

10 Jahre Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften

115 Jahre Deutsche Physikalische Gesellschaft

Fünfzehn Jahre gehen die Gedanken zurück, zurück zum 18. Januar 1945, als aus Anlaß des hundertjährigen Bestehens der DPG [1] von überall her — auch die aus Berlin verlagerten — Mitglieder kamen, um an diesem Tag die Festrede von Herrn *E. Buchwald* zu hören [2] und in bekanntem Kreise zusammen zu sein. Rund herum aber waren Trümmer. Das Zusammensein war nur kurz.

Wenige Zeit später war das Ende total; die DPG wurde aufgelöst; die Mitglieder waren in alle Winde zerstreut. Etwas mehr als ein Jahr dauerte es, bis der Schock überwunden war. Dann aber regten sich aufbauende Kräfte. Es wurde versucht, von unten herauf wieder anzufangen. Man überlegte u. a. die zu wählende Form und diskutierte auch die Möglichkeit einer Gewerkschaft. Als wissenschaftliche Vereinigung aber wollte man an die Tradition der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik anknüpfen.

Im südwestdeutschen Raum hatte Herr *E. Regener* die Physiker aufgerufen; am 15. August 1946 konnte die „Physikalische Gesellschaft in Württemberg-Baden“ gegründet werden. Herr *Regener* wurde zu ihrem Vorsitzenden gewählt. Schriftführer wurde Herr *Kramer* [3].

In der britischen Zone erstand die „Deutsche Physikalische Gesellschaft in der britischen Zone“. Auf der Gründungsversammlung am 5. Oktober 1946 wurden Herr *M. von Laue* zum 1. Vorsitzenden, Herr *R. Mannkopff* zum Geschäftsführer gewählt [4].

Daß gerade diese beiden Teilgesellschaften zuerst wieder geschlossen an die Öffentlichkeit traten — dank der Persönlichkeit der Initiatoren — hatte einen zusätzlichen Grund. Es war im Raum dieser beiden Gesellschaften je eine wichtige physikalische Zeitschrift verankert; in der britischen Zone die *Z. Phys.* [5], in Württemberg-Baden die *Physikalischen Berichte* [6]. Beide Zeitschriften sollten möglichst bald wieder erscheinen.

Zuvor war es Herrn *E. Brüche* gelungen, ab 1946 die *Physikalischen Blätter* wieder herauszubringen, die von Beginn an, über das Leben, vor allem zunächst über das Wiederingangkommen physikalischer Forschung und das Sichwiederzusammenfinden der Physiker ausführlich berichteten.

Am 19. Juli 1947 wurde in Frankfurt/Main die *Physikalische Gesellschaft in Hessen* gegründet (1. Vorsitzender: Herr *E. Madelung*; Schrift- und Kassensführer Herr *B. Mrowka* [7]). Als Anhang zu Heft 12 des 3. Jahrganges der *Phys. Blätter* konnte von den drei Gesellschaften bereits wieder ein Mitgliedsverzeichnis erscheinen.

Herr *W. Meißner* hatte inzwischen in Bayern Physiker um sich gesammelt und als provisorischer Vorsitzender (Schriftführer: Herr *E. Kappler*) zu einer Gründungssitzung zum 8. 12. 47 eingeladen [8].

Zur gleichen Zeit etwa wurde auch mit der Militärregierung in Rheinland-Pfalz verhandelt, die mit Erlassen vom 1. 12. 47 und 9. 2. 48 die Erlaubnis zur Gründungsversammlung gab. So entstand eine *Physikalische Gesellschaft Rheinland-Pfalz*. Herr *H. Klumb* wurde erster Vorsitzender, Herr *K. Wolf*, Stellvertreter [9].

Ende 1949 hat sich die Physikalische Gesellschaft Rheinland-Pfalz mit den Nachbargesellschaften vereinigt (z. T. mit Württemberg-Baden; z. T. mit Hessen). Als i. J. 1957 das Saarland wieder zu Deutschland kam, haben sich die Physiker dort der physikalischen Gesellschaft in Hessen-Mittelrhein angeschlossen, die seitdem den Namen führt: Physikalische Gesellschaft Hessen-Mittelrhein-Saar.

Sogleich nach Beendigung der Berliner Blockade fanden sich in Berlin einige Physiker zusammen, um die alte Tradition der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik auch hier fortzuführen. Ihre erste Zusammenkunft zur Vorbereitung der Gründung einer Physikalischen Gesellschaft zu Berlin fand am 18. 5. 1949 statt.

Nachdem der Senat der Stadt Berlin am 24. 10. 1949 die Genehmigung zur Betätigung erteilt hatte, konnten die Gründungsversammlung und die erste wissenschaftliche Sitzung am 7. 12. 1949 stattfinden; Herr C. Ramsauer wurde zum 1. Vorsitzenden, Herr H. Gobrecht zum Schriftführer gewählt [10].

Bald nach den Gründungen und nach Regelung der Möglichkeit, veröffentlichten und durch Referate Kenntnis von den Arbeiten anderer erhalten zu können, regte sich der Wunsch nach einem persönlichen Aussprechen auf etwas breiterer Grundlage.

So kamen zunächst zonal Physikertagungen zustande. Die ersten dieser Art waren jeweils mit dem Treffen gelegentlich der Gesellschaftsgründungen verknüpft. Später wurden diese Tagungen nach altem Muster aufgezogen; Tagungsorte waren (bis 1950): Berlin, Bonn, Clausthal, Frankfurt/Main, Freiburg, Göttingen, Hamburg, Heidelberg, Heidenheim, Karlsruhe, Mainz, Mosbach, München, Münster, Stuttgart.

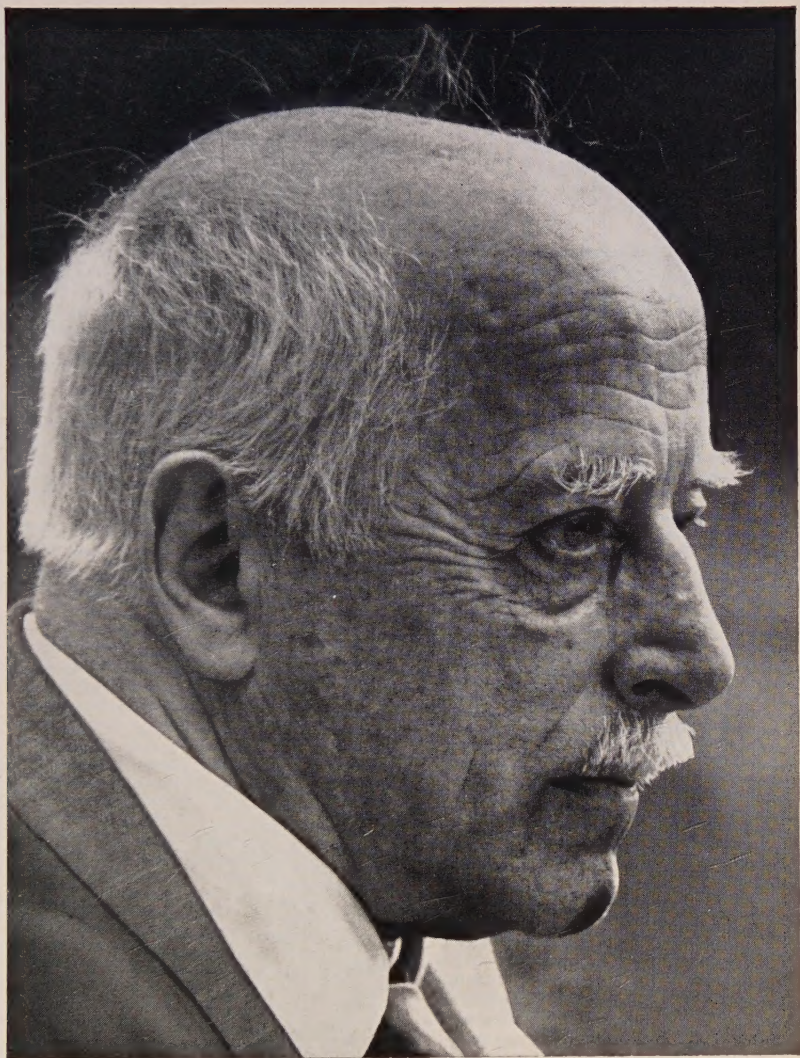
Das Mosbacher Treffen vom 29. bis 31. August 1947, das „interzonal“ gedacht war, zu dem 70 Teilnehmer aus den drei Westzonen und Berlin gekommen waren, und auf dem u. a. C. Ramsauer einen Vortrag über „Wissenschaftliche Grundlagen und technische Möglichkeiten der Kernphysik“ hielt, mag als Symptom dafür angesehen werden, daß bereits damals eine Aussprache über die Zonengrenzen hinweg ein besonderes Anliegen der deutschen Physiker war [11].

Dieses wurde durch die Gedenkfeier am 23. April 1948 in Göttingen (90. Geburtstag von Max Planck) in besonderem Maße befriedigt. Zu ihr erschienen Plancks Schüler, Freunde und Verehrer, darunter Vertreter verschiedener wissenschaftlicher Institute des In- und Auslandes [12]. Den Festakt in der Aula eröffnete O. Hahn; eine Adresse von A. Einstein wurde verlesen. Gedenkreden hielten die Herren M. v. Laue, W. Heisenberg und R. Becker.

Überblickt man die bei diesen Zusammenkünften behandelten Themen, so kann man feststellen, daß alle Fachgebiete zu Worte kamen und Beachtliches zu sagen war. Wie Herr von Laue, von einer neunmonatigen Reise nach USA und Kanada zurückgekehrt, auf der Physikertagung in Hamburg (22. bis 24. April 1949) in seiner Ansprache als damaliger Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in der britischen Zone bestätigte, blickten die Physiker der ganzen Welt erwartungsvoll auf Deutschland:

„... ob die physikalische Forschung bei uns wieder auflebt, ob nicht bald deutsche Zeitschriften und deutsche Physikbücher wieder über den Ozean hinüberkommen. Man erwartet eben, daß wir auch mit bescheidenen Mitteln noch Wesentliches zur physikalischen Forschung beitragen können, und man ist drüben durchaus geneigt, im gewissen Umfange dabei zu helfen...“

Nun, ich glaube — ein Blick in die Berichte über unsere Tagungen (damals und heute) zeigt, daß wir die Erwartungen nicht enttäuscht haben. Der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften hat hierzu das Seine beigetragen.



MAX VON LAUE

* 9. 10. 1879 † 24. 4. 1960

Ehrenmitglied und stellvertretender 1. Vorsitzender
(in den Jahren von 1950 bis 1954)
des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
Inhaber der Max-Planck-Medaille.

Zehn Jahre Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften

DIE VORSITZENDEN
VON 1950 BIS 1960

(Entnommen aus Physikalische Blätter 16, 522, 1960)



KARL WOLF (1952/53, 1954/55)

„Mit außerordentlicher Genugtuung haben wir... von der in der letzten Zeit mächtig wachsenden Aktivität der Wissenschaftler aus aller Welt in ihrem Kampf gegen den politischen Mißbrauch wissenschaftlicher Ergebnisse Kenntnis genommen.“ (23. 9. 55 Eröffnungsansprache auf der Heidelberger Tagung)

RICHARD BECKER (gewählt für 1956/57)
„Auf jedem einzelnen von uns lastet die Mitverantwortung für die Gestaltung der Zukunft, wie in der Physik, so auch im Leben.“ (25. 1. 35 Ansprache zur Feier des 90jährigen Bestehens der DPG)



JONATHAN ZENNECK (1950/51)

„Ich danke Ihnen für Ihr Vertrauen, doch teile ich es nicht.“ (13. 10. 50 Annahme der Wahl zum ersten Vorsitzenden des neugegründeten VDPG)





WALTHER GERLACH (1956/57)

„An allererster Stelle stehen als Grund-
aufgaben, für die freie Forschung und
gegen den Mißbrauch der Forschungs-
ergebnisse einzutreten und tätig zu wir-
ken.“ (3. 9. 56 Eröffnungsansprache auf der
Münchener Tagung)



WILHELM WALCHER (1960/61)

„... »die breite Masse« der Physiker
und der »Physikalische Mittelstand« brau-
chen den qualifizierten Informationsbe-
richt, aus dem auch der Spezialist in klar-
er und exakter Form die neuen Ergeb-
nisse auf einem ihm ferner liegenden
Spezialgebiet entnehmen kann. Damit ist
uns eine Aufgabe gestellt, zu der alle
ihren Beitrag leisten und der gegenüber
gerade die Besten nicht zurückstehen
sollten.“ (Einführung des 16. Jahrgangs
der Phys. Blätter)



FERDINAND TRENDELENBURG (1958/59)

„Forschung und Technik stehen in enger,
sich immer erneuernder Wechselwirkung“.
(3. 10. 58 Eröffnungsansprache auf der
Essener Tagung)

Dankbar auch erkennen wir die Hilfe von außen an, während wir — ein wenig enttäuscht — noch immer um die Bereitstellung ausreichender Mittel zur Dotierung der Universitäten und ihrer Institute kämpfen.

Die Ereignisse des Jahres 1949 bedeuten in vieler Hinsicht für die Physikerschaft in Deutschland einen Wendepunkt. Als Vorläufer dieser Wende ist die gemeinsame Vorstandssitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaften am 30.7.1949 anzusehen, die gelegentlich der Physikertagung in München stattfand und an der auch ein Vertreter der Ostzone teilnahm [13]. Zu einer alle Gesellschaften umfassenden Einigung kam es damals noch nicht. Indessen war damit doch ein gewisser Abschluß und zugleich ein neuer Anfang erreicht. Das Erregende der vorangegangenen Jahre, die Frage nämlich: wer ist wo? Wie soll es weitergehen? usw. usw. war im Abklingen. Alles drängte über die Zonen hinaus nach einem Zusammenschluß. Dieses Ruhigerwerden kommt auch in den „Physikalischen Blättern“ zum Ausdruck, die hinsichtlich der Betrachtung des Geschehens von damals alles Wesentliche brachten. Und ein neuer Sprößling im Literaturwald bot sich an: die „Physikalischen Verhandlungen“, die sich später über die eigentliche Physik hinaus weiteten und von denen ein Teil, die „Verbandsausgabe“, in Sonderheit vom Geschehen der Physik in Deutschland Kenntnis gab. Diese „Verbandsausgabe“ und das bisher jährlich erscheinende Mitgliedsverzeichnis erhalten alle Mitglieder als Verbandsschriften.

Der Münchener Sitzung folgte in der Zeit zwischen 9.12. und 11.12.1949 in Freiburg eine weitere, die von Herrn W. Gentner geleitet wurde und auf der je ein von Herrn W. Bothe und Herrn M. v. Laue ausgearbeiteter Satzungsentwurf vorlag. Auch an dieser Sitzung nahm ein Vertreter aus der Ostzone teil. Die Physikalische Gesellschaft in Hessen wurde beauftragt, für Herbst 1950 eine Tagung aller in den Zonen bestehenden physikalischen Gesellschaften vorzubereiten. Auf dieser wurde am 13. Oktober 1950 in Bad Nauheim der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften durch Zusammenschluß der nur in der Westzone bestehenden regionalen Gesellschaften gegründet [14]. Zum 1. Vorsitzenden wählte die Versammlung J. Zenneck, zum 2. Vorsitzenden M. v. Laue. Beide Persönlichkeiten waren in hohem Maße berufen, der neuen deutschen Physikervereinigung einen erfolgreichen Start zu ermöglichen.

Wenn auch in diesem Bericht auf Würdigung der einzelnen Persönlichkeiten, die sich um den Verband verdient gemacht haben, verzichtet werden muß, so möchte doch hier je ein kurzes Wort über die beiden Persönlichkeiten, die die Leitung in ihre erfahrenen Hände nahmen, gesagt werden. Beide haben die 10. Wiederkehr der Gründungstagung nicht mehr erlebt. Herr von Laue ist erst in diesem Jahr nach einem tragischen Unfall von uns gegangen.

J. Zenneck, der Pionier der drahtlosen Telegraphie, wird uns unvergeßlich sein durch seine hervorstechenden Eigenschaften: seine Bodenständigkeit und Geradheit, seine Liebe zur Natur und zum Sport sowie seine Unbefangenheit vielen Situationen des Lebens gegenüber.

In Herrn M. von Laue verehren wir den hervorragenden und treuen Schüler Plancks. Er war insbesondere in der Zeit von 1933 bis 1945 ein Hort der Unterdrückten, ein Ritter ohne Furcht und Tadel — „Champion of Freedom“ stand im Chicagoer Ehrendoktordiplom —; er hat allzeit das allgemeine Vertrauen der Fachgenossen im In- und Ausland genossen.

In den neuen Verbandssatzungen wird ausdrücklich festgestellt: der Verband „knüpft an die Tradition der auf das Jahr 1845 zurückgehenden Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der im Jahre 1919 gegründeten Deutschen Gesellschaft für technische Physik an.“ Nun begann, wie auch aus den seit 1955 jährlich herausgegebenen Jahresberichten ersichtlich, eine mühe-

volle Kleinarbeit, das Verbandsleben in Gang zu bringen, ihm Inhalt zu geben und die vielseitigen Aufgaben anlaufen zu lassen.

Es ist auch die alte Tradition der Herbsttagungen wieder aufgenommen worden; hier hat sich nach einigen Versuchen als allgemein befriedigend eingebürgert, an den Vormittagen zusammenfassende Vorträge zu bieten und an den Nachmittagen Ausschußsitzungen und Einzelvorträge vorzusehen. Über alles, was auf einer Herbsttagung geschieht, wird ausführlich in den Physikalischen Verhandlungen, den Tagungsbüchern und den Physikalischen Blättern berichtet. Hier eine Übersicht:

Verbands-Herbst-Tagungen

Jahr	Ort	Bericht in		Mitglieder Zahl	jährl. Verbands- beitrag
		Phys. Bl.	Phys. Verh.		
1950	Bad Nauheim	6, 567, 1950	1, 67, 1950	1 100	DM 2,—
1951	Karlsruhe	7, 471, 1951	2, 113, 1951	1 354	„ 5,—
1952	Berlin	8, 468, 1952	3, 65, 1952	1 555	„ 5,—
1953	Innsbruck	9, 514, 1953	4, 49, 1953	1 738	„ 6,—
1954	Hamburg	10, 518, 1954	5, 143, 1954	1 885	„ 10,—
1955	Wiesbaden	11, 469, 1955	6, 159, 1955	2 066	„ 10,—
1956	München	12, 461, 1955	7, 153, 1956	2 562	„ 10,—
1957	Heidelberg	13, 510, 1957	8, 155, 1957	2 807	„ 10,—
1958	Essen	14, 523, 1958	9, 199, 1958	3 124	„ 10,—
1959	Berlin	15, 519, 1959	10, 121, 1959	3 310	„ 10,—
1960	Wiesbaden	16, 558, 1960	11, 102, 1960	3 506	„ 30,—

Vorsitzende des Verbandes waren die Herren: J. Zenneck, K. Wolf, R. Becker, W. Gerlach, F. Trendelenburg und jetzt W. Walcher;

Schatzmeister die Herren: M. Grützmacher, W. Meyer, jetzt A. Lompe. Hauptgeschäftsführer die Herren: R. Mannkopf (bis zur registerrichterlichen Eintragung des Verbandes); seitdem H. Ebert.

Auf breiter Basis nahm der Verband die Arbeit auf, so daß im Jahre 1952 eine Aufteilung der verschiedenen Aufgaben erfolgen und die Verbindung mit der internationalen Vereinigung für reine und angewandte Physik (IUPAP) aufgenommen werden konnte.

Entsprechende Ausschüsse wurden gebildet; ein Deutsches Nationales Komitee für Physik in der IUPAP [15] wurde ins Leben gerufen. Gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik [16] ist ein Deutsches Nationales Komitee für Optik eingesetzt worden, das dem Deutschen Nationalen Komitee für Physik den Bestimmungen der IUPAP entsprechend angeschlossen ist. Der Verband war in Sonderheit bemüht, zu den ehemaligen Mitgliedern der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik in Fühlung zu kommen [17].

Insofern nahm sich der Verband auch der persönlichen Belange der einzelnen Mitglieder an, indem er einen Beirat für Fragen der Stellenvermittlung einsetzte, der unter der Leitung des Hauptgeschäftsführers eng mit der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, Zentralstelle für Arbeitsvermittlung, Frankfurt/M., zusammenarbeitet [18].

Fragen der Berufskennzeichnung „Physiker“ wurden und werden jetzt noch mit dem Statistischen Bundesamt in Wiesbaden eingehend besprochen.

An Ehrungen verleiht der Verband: Die Ehrenmitgliedschaft, die Max-Planck-Medaille und gemeinsam mit den im Deutschen Zentralausschuß für Chemie zusammengeschlossenen Organisationen den Otto-Hahn-Preis für Chemie und Physik [19].

Die Namen der bisher geehrten Physiker sind:

Ehrenmitglieder:

M. Born, L. de Broglie, J. Franck, O. Hahn, E. Madelung, L. Meitner, W. Schottky, H. v. Siemens.

Max-Planck-Medaille:

1929	Max Planck	1949	Lise Meitner
1929	Albert Einstein	1950	Peter Debye
1930	Niels Bohr	1951	James Franck
1931	Arnold Sommerfeld	1951	Gustav Hertz
1932	Max v. Laue	1952	Gustav Adrien Maurice Dirac
1933	Werner Heisenberg	1953	Walter Bothe
1937	Erwin Schrödinger	1954	Enrico Fermi
1938	Louis de Broglie	1955	Hans Bethe
1942	Pascual Jordan	1956	Viktor F. Weisskopf
1943	Friedrich Hund	1957	C.-F. Freiherr von Weizsäcker
1944	Walter Kossel	1958	W. Pauli
1948	Max Born	1959	O. Klein
1949	Otto Hahn	1960	E. D. Landau

Otto-Hahn-Preis:

1955 L. Meitner

In den Händen der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin liegt die Durchführung des *Scheelschen* Testamentes, von dem Herr C. Ramsauer im Jahre 1951 auf einer vom Notvorstand einberufenen Sondersitzung der früheren Deutschen Physikalischen Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik in Karlsruhe Kenntnis gab [20]. Zu den Bestimmungen dieses Testamentes gehört auch die Auszeichnung einer guten physikalischen Arbeit durch Überreichung einer Prämie und einer Plakette von *Scheel* nach einer Vorlage, die der Bildhauer *Karl Daukert* anfertigte, als *Scheel* 65 Jahre wurde. Erstmals wurde der *Karl-Scheel-Preis* auf einer Sitzung der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 7. 3. 58 an Herrn G. Hildebrandt verliehen für seine Arbeit: Gekrümmte Röntgenstrahlen im Kristallgitter (Experimente mit Wellenfeldern) [21]. Am 10. 3. 59 (*Scheels* Geburtstag) erhielten den *Karl-Scheel-Preis* die Herren [21]:

A. Tausend: Die Messung des Piezoeffekts an Selen;

H. Hamisch: Auswirkungen des Piezoeffektes des Selen auf elektrische Leitfähigkeitsprobleme und Ultraschallabsorption.

Neben den vielen Aufgaben, die dem Vorstand mit dem Vorstandsrat zu-fallen, sind für Fachgebiete und Sonderfragen Ausschüsse eingesetzt. Es sind dies:

Fachausschüsse [23]:

1. Kernphysik und kosmische Strahlung	Obmann
2. Hochfrequenzphysik	P. Brix
3. Akustik	H. Rothe
4. Größen, Einheiten, Symbole	H. O. Kneser
5. Meß- und Regelphysik	U. Stille
6. Tiefe Temperaturen	—
7. Hochpolymere	R. Hilsch
8. Gasentladung	F. H. Müller
9. Halbleiter	K.-H. Höcker
10. Farbe	F. Sauter
11. Vakuumphysik	M. Richter
12. Kristallphysik	R. Jaekel
13. Kurzzeitphysik	—
14. Strahlenwirkung und Strahlenschutz	H. Schardin
15. Thermodynamik und statistische Mechanik	B. Duhm
16. Metallphysik	J. Meixner
	G. Leibfried

Arbeitsgemeinschaft:

Ferromagnetismus, Vertreter des VDPG

H. Bittel

Ausschüsse für Sonderaufgaben:

I. Diplom-Prüfungs-

W. Hanle

II. Relation: Verband-Industrie

—

III. f. Ingenieure, Assistenten, Laboranten der
Fachrichtung Physik

K. Hecht

IV. Nachwuchs in Lehre, Forschung u. Technik

W. Kroebel

V. Ständiger Ausschuß für Atomfragen

R. Fleischmann

Dazu die weiteren Gremien:

Wissenschaftlicher Beirat der Physikalischen

Berichte (in ICSU-Abstr. Board)

Beirat für Stellenvermittlung

F. Trendelenburg

Der

Hauptgeschäftsführer

Der

Verbandsvorsitzende

Deutsches Nationales Komitee für Physik in der
IUPAP

ihm angeschlossen

das Deutsche Nationale Komitee für Optik

Verbandsvertretung in folgenden IUPAP-

Kommissionen:

SUN

Thermodynamik und statistische Mechanik

G. Cario

durch die Mitglieder:

U. Stille

J. Meixner

(vorgeschlagen)

R. Hilsch

(vorgeschlagen)

H. Ebert

L. Cremer

(vorgeschlagen)

Tiefste Temperaturen

Publikationen

Akustik

Festkörperphysik

Halbleiter

Magnetismus

(Niederenergie-Kernphysik)

W. Schottky

M. Kersten

H. Maier-Leibnitz

(vorgeschlagen)

J. Mattauch (Vorsitz)

Studienkomitee für Atom-Massen

Gemischt-Kommission:

Makromolekulare Chemie

K. Wolf (als Vertreter
der IUPAP)

Die beiden Gremien des Otto-Hahn-Preises für
Chemie und Physik, gemeinsam mit der Gesell-
schaft Deutscher Chemiker und der Deutschen
Bunsen-Gesellschaft

a) Prüfungsausschuß

b) Kuratorium

Vorsitzender wird von
Fall zu Fall gewählt.

So ist der Verband auf nationaler und internationaler Ebene gleich aktiv
und hat sich auf allen einschlägigen Gebieten Ansehen verschafft. Er ist
auch in der Atomfrage durch mehrere Resolutionen öffentlich hervorgetre-
ten [24], erstmalig 1955 in Wiesbaden, dann 1957 durch Erweiterung hin-
sichtlich der Hilfeleistung an Betroffene (Einsetzen eines Ausschusses) sowie
1958 unter besonderer Betonung der Dringlichkeit der Verbands-Entschlie-
ßung. Zu Grunde lag letzten Endes stets die Wiesbadener Entschlie-
ßung:

„Wir auf der Tagung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesell-
schaften am 25. September 1955 in Wiesbaden versammelten Physiker
haben die von *Bertrand Russel* und neun anderen führenden Natur-

wissenschaftlern aus aller Welt unterzeichnete Resolution und den Mainauer Appell von 18 dort versammelten Nobelpreisträgern zu Atomrüstung und Atomkrieg mit tiefer Befriedigung und voller Zustimmung zur Kenntnis genommen. Wir wiederholen: „Aller kriegerischer Einsatz der heute möglichen Waffen kann die Erde so sehr radioaktiv verseuchen, daß ganze Völker vernichtet würden. In äußerster Gefahr wird keine Nation sich den Gebrauch irgendwelcher Waffen versagen, welche die wissenschaftliche Technik erzeugen kann.“

Daher müssen alle Nationen zu der Entscheidung kommen, freiwillig auf die Gewalt als letztes Mittel der Politik zu verzichten. Sind sie dazu nicht bereit, so werden wir aufhören zu existieren.“

Die Physiker, die ihre Forschungsergebnisse in den Dienst der Menschheit stellen, fühlen sich verpflichtet, vor jeglichem Mißbrauch dieser Ergebnisse nachdrücklich zu warnen.“

Hinsichtlich der Nachwuchsausbildung ist der Verband dabei, seine Aktivität weiter zu steigern, und beteiligt sich bei internationalen Gesprächen über diese Frage. Die Arbeit der bisherigen Schulkommission [25] (*K. Hahn*), die sich der „Arbeitsgemeinschaft Höherer Schulen“ (Gesellschaft des Verbandes Deutscher Naturforscher und Ärzte) anschloß, hat durch eine bedeutende Denkschrift „Bildungsauftrag und Bildungsplan der Gymnasien“ (Springer-Verlag) ihren Abschluß gefunden. Ferner wurde die von der Essener Mitgliederversammlung angenommene Entschließung für die Ausrüstung der Institute allen maßgebenden Regierungsstellen und Ländervertretungen zur Kenntnis gebracht [26].

Auf die Förderung dokumentarischer Tätigkeit hat der Verband DPG besondere Mühe verwandt. Vor allem sind hier die Physikalischen Berichte zu nennen, die ihm gehören. Diese Zeitschrift, deren Tradition bis ins Jahr 1845 zurückreicht, wird als Gesamtdeutsches Unternehmen herausgegeben.

Mit anderen Referateorganen auf den Gebieten der Chemie und Physik und in den Sprachen englisch, französisch, russisch gehören sie dem Berichtsbüro des internationalen Rats wissenschaftlicher Vereinigungen (ICSU Abstr. Board [27]) an und sind so mit den Schwester-Zeitschriften: Bulletin signalétique und Physics Abstracts eng verbunden. Mit Hilfe der Bundesregierung war es möglich, die wirtschaftliche Basis finanziell krisenfest zu machen.

Der Verband ist an der Herausgabe anderer Zeitschriften maßgebend beteiligt. Diese sind, wie auch die Physikalischen Berichte*), zu einem besonders vereinbarten Mitgliedspreis zu beziehen: *Acustica**), *Archiv der elektrischen Übertragung**) *Z. Phys.*, *Z. angew. Phys.*, *VDI-Nachrichten*.

(*) Zu bestellen über die Hauptgeschäftsstelle des Verbandes.

Auf nationaler und internationaler Ebene hat der Verband mit vielen angesehenen naturwissenschaftlichen und technischen Vereinigungen Kontakt. Er ist Mitglied des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine [28], ist vertreten im Kuratorium des Deutschen Röntgenmuseums sowie dem der Siemens-Ring-Stiftung, hat mit VDI und Dechema die Arbeitsgemeinschaft Vakuum gebildet und steht z. Zt. mit einigen befreundeten Gesellschaften wegen eines engeren Zusammengehens in aussichtsreichen Verhandlungen.

In allen seinen Entschlüssen, bei Erledigung der selbstgewählten Aufgaben, ist sich der Verband seiner in den Satzungen niedergelegten Verpflichtung bewußt:

„für Freiheit, Wahrhaftigkeit und Würde in der Wissenschaft einzutreten und sich dessen bewußt zu sein, daß die in der Wissenschaft Tätigen für die Gestaltung des gesamten menschlichen Lebens in besonders hohem Maße mitverantwortlich sind.“

H. Ebert, Braunschweig

(Ab 1951 sind im jährlichen Mitgliederbeitrag die Kosten für den Bezug der „Verbandsausgabe“ und des Mitglie­derverzeichnisses enthalten).

Schrifttum:

Jahreszahl in Kursiv ohne besonderen Hinweis weist auf den betreffenden Jahrgang der Phys. Blätter hin, also z. B. [1] „1947, 2“ bedeutet: Phys. Bl. 2, 2 (1947). „Verh.“ bezieht sich auf die Phys. Verhandlungen, Gesamtausgabe (in der Verbandsausgabe rechts bzw. links unten auf der Seite vermerkt). Bd. 1 erschien 1950, Bd. 10 i. J. 1959. Es wird in beiden Fällen beim Zitieren die Bandzahl fortgelassen und die Jahreszahl an den Anfang gesetzt, die Seitenzahl folgt nach dem Komma, Ortsnamen nennen Tagungsorte.

- [1] 1947, 2 (Hundert-Jahrfeier der DPG)
- [2] 1946, 97 (Wortlaut der Festrede E. Buchwalds)
- [3] 1946, 116 (1. Geschäftssitzung), 175 (Antwort d. amer. Militärreg.)
1947, 31, 197 (Geschäftssitzung), 198 (Stuttgart), 240 (Satzungen), 280 u. 398 (Heidenheim); 1948, 31, 249 (Stuttgart);
1949, 178 (Heidelberg); 1950 34 (Freiburg, s. auch Verh. 26), 419 (Karlsruhe)
- [4] 1946, 85 (Genehmigung d. engl. Militärreg.), 116 (Heisenberg, zunächst geschäftsführender Vorsitzender), 175 (1. Geschäftssitzung), 220 (Göttingen); 1947, 29 (Satzungen DPG Br. Z.) 31, 59, 129 (Göttingen), 163, 281 (Göttingen) 166, 288 (Göttingen), 317 (Göttingen), 395; 1948, 391 (Clausthal); 1949, 228 (Hamburg), 511 (Bonn); 1950, 233 (Münster)
- [5] 1947, 281 (Zeitschriftenkommission) (zur Zeitschriftenfrage s. weiter: 1946, 213/219; 1947, 23, 127, 353; 148, 76, 88, 217; 1950, 25, 335; 1951, 313; 1952, 122)
- [6] 1947, 328
- [7] 1947, 197 (1. Geschäftssitzung); 1948, 32 (Frankfurt); 1949, 422 (Frankfurt); 1950, 327 (Frankfurt)
- [8] 1947, 325 (1. Geschäftss. Ankündigung), 328; 1948, 32 (Eröffnungssitzung), 124 (München); 1949, 426 (München)
- [9] 1948, 31 (Antw. d. Militärreg.), 124 (1. Geschäftssitzung); 1949, 136 (Gründungsvers.), 380 (Mainz, Zusammenschluß mit Rheinland-Pfalz)
- [10] 1950, 34; Verh. 1950, 25
- [11] 1947, 282 (Mosbach)
- [12] 1948, 125 (Max-Planck-Feier, Göttingen); 1958, 274 (Jahrhundertfeier in Berlin)
- [13] 1949, 426 (München, gemeinsame Vorstandssitzung)
- [14] 1950, 567 (Bad Nauheim); Verh. 1950, 66 (Bad Nauheim)
- [15] 1952, 85 (IUPAP Generalversammlung Kopenhagen), 135 (IUPAP, tiefste Temp., Cambridge);
1953, 470 IUPAP Elektroakustik, Den Haag und Delft); 1958, 41, 259
- [16] 1952, 329 (Braunschweig); 1953, 369 (München)
- [17] 1954, 284
- [18] 1957, 41
- [19] Verh. 1955, 157 (Otto-Hahn-Preis)
- [20] 1951, 475 (frühere Ges.), s. auch Verh. 1950, 81; 1952, 132 (Karl-Scheel-Gedächtnisfeier Berlin), auch Verh. 1952 3
- [21] Verh. 1958, 6 (Karl-Scheel-Preis)
- [22] Verh. 1959, 4 u. 5 (Karl-Scheel-Preis)
- [23] 1952, 142
- [24] Verh. 1955, 187; 1957, 185; 1958, 230/31 (Entschlie­ßungen des Verbandes zur Atomfrage)
- [25] 1951, 80, 121, 324
- [26] Verh. 1958, 229 (Ausrüstung der Institute)
- [27] 1951, 64; 1957, 326
1959, 510

25. Deutscher Physikertag in Wiesbaden

Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

Zum zweiten Mal seit der Gründung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften im Jahre 1950, tagte er in Wiesbaden vom 17. bis 21. Oktober, das erste Mal im Jahre 1955. Er beging zugleich sein 10 jähriges Jubiläum. So ist Wiesbaden für den Verband von besonderer Bedeutung geworden. Vor fünf Jahren wurden die ersten Entschließungen in der Atomwaffenfrage dort gefaßt, wodurch wohl das erste Mal überhaupt die deutsche Physikerschaft weit mehr als bisher in das Blickfeld der Öffentlichkeit rückte. Es war daher gar nicht überraschend, daß der derzeitige Verbandsvorsitzende, Herr *Walcher*, in seiner Eröffnungsansprache Gelegenheit zu programmatischen Erklärungen nahm und für große wissenschaftliche Verbände, die in zunehmendem Maße für das Wohl der Öffentlichkeit entscheidende Aufgaben übernehmen und durchführen, eine großzügige Unterstützung durch die öffentliche Hand, ähnlich wie es bei Akademien geschieht, forderte. Eine Fach-Information der im Beruf stehenden Physiker auf breiter Basis und eine besondere Förderung der Physiklehrer seien ein vornehmliches Anliegen des Verbandes. Im Namen des Landes Hessen und der Stadt Wiesbaden (Oberbürgermeister *Buch* dankte bei einem Empfang im kleineren Kreis für die Wahl Wiesbadens als Tagungsort) begrüßte der hessische Kultusminister, Herr *Schütte*, die etwa 2000 Teilnehmer und betonte, daß bei der kommenden Neuordnung des Unterrichts in der Oberstufe der Physik eine Sonderchance eingeräumt werde. Alsdann teilte Herr *Walcher* nach Worten des Dankes an den Herrn Kultusminister mit, daß die Max-Planck-Medaille für das Jahr 1960 Herrn *L. D. Landau*, Moskau, verliehen sei. Herr *Landau* habe diese Ehrung angenommen, hätte aber nicht nach Wiesbaden kommen können. Herr *Heisenberg* umriß die wissenschaftlichen Leistungen des Gelehrten. Anschließend nahm Herr *Cocconi*, Genf, das Wort zu seinem Bericht: K-Mesonen und Hyperonen.

Damit war das vorgesehene reichhaltige Programm der Wiesbadener Tagung gestartet. Es umfaßte 13 zusammenfassende Vorträge, Gedächtnisansprachen und 155 Einzelvorträge. In das Programm hatten verschiedene Fachausschüsse ihre Vorträge eingebaut: Akustik, Tiefe Temperaturen, Physik der Hochpolymere. Die Arbeitsgemeinschaft Ferromagnetismus führte ein eigenes Programm durch.

Herr *Bartels* hielt einen interessanten öffentlichen Vortrag, der sehr gut besucht war: „Vom Geophysikalischen Jahr zur Weltraumforschung“. Neben dem wissenschaftlichen Teil liefen, wie es für den reibungslosen Ablauf der verschiedenen Vorhaben eines Verbandes notwendig ist, Gesellschaftsveranstaltungen und Verwaltungssitzungen. So gab es den üblichen Begrüßungsabend, einen sehr gelungenen Gesellschaftsabend, eine Dampferfahrt auf dem Rhein im geheizten Schiff bei gutem Wetter (eigens für diesen Nachmittag bestellt), ein Damenprogramm usw.

Es waren aber auch viele Ausschuß-Sitzungen vorgesehen. Am Sonntag, dem 16. 10., fand eine lang andauernde Vorstandsratssitzung statt, auf der u. a. die Fragen hinsichtlich der Fortführung der „Physikalischen Berichte“ und des Ausbaues des Fachausschusses Vakuum (bzw. Arbeitsgemeinschaft mit VDI und DECHEMA) erörtert wurden. Ferner wurden die einzelnen Tagesordnungspunkte der für Mittwoch, den 19. 10. 1960, festgesetzten Mitgliederversammlung (Bericht s. u. d. a. Datum) ausführlich besprochen. Ebenfalls am Sonntag tagte der von Herrn *Kroebe* geleitete Ausschuß für Nachwuchsfragen in Lehre, Forschung und Technik, mit einem den Physikunterricht betreffenden Programm, u. a. Berichte der Herren *Brenneke*, Hannover, *Jacobs*, Hamburg, *Mothes*, Göttingen, *Ristau*, Hamburg. Wichtige Fragen der Organisation, des Terminplanes, des Einsatzes von Lochkarten u. ä. behandelte der von Herrn *F. Trendelenburg* geleitete wissenschaftliche Beirat der „Physikalischen Berichte“. Auch der ständige Ausschuß zur Atomfrage (Herr *Fleischmann*) tagte in Wiesbaden und legte sein Arbeitsprogramm fest; ebenfalls der Diplomprüfungs-Ausschuß (Herr *Hanle*), der vom Vorstandsrat gebeten wurde, sich auch der durch das „Honnefer Modell“ aufgeworfenen Fragen anzunehmen. Mitglieder des Deutschen Nationalen Komitees für Physik in der IUPAP vereinbarten, die einzige offene Frage des Mitgliederwechsels schriftlich zu regeln.

Besonderes Lob verdient die Tagungsgeschäftsführung, Herr *Czerny*, unterstützt von Herrn *Müser*, deren Gattinnen sowie weiteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Es hat alles bestens geklappt.

Im Ausklang dieser eindrucksvollen Tagung war Gelegenheit gegeben, am Sonnabend, dem 22. 10., Industrieunternehmen und Institute zu besichtigen. Und nun auf Wiedersehen 1961 in Wien!

H. Ebert, Braunschweig

MONTAG, DER 17. OKTOBER 1960

Vormittag

Eröffnung des Physikertags

W. WALCHER (Marburg): *Begrüßungsansprache.*

Herr Minister, meine Damen und Herren!

Es ist eine alte Tradition der deutschen Physiker, sich im Herbst zu ihrer großen Tagung zu versammeln. Während aber noch vor wenig mehr als zwei Jahrzehnten ein beschaulicher Kurort die kleine Schar beherbergen konnte und die spätsommerliche Septemberlandschaft einen natürlichen Kontrast zu der geistigen Atmosphäre des Auditoriums gab, ist mit der Vermehrung physikalischer Erkenntnisse die Zahl derer, die sich physikalisch betätigen, in solchem Maße angewachsen, daß nur noch die großen Kongreßhallen, vor deren Toren der Großstadtverkehr flutet, unsere Tagungen aufzunehmen vermögen. In dieser Situation hat der Verband den Vorschlag der Hessischen Physiker, Wiesbaden als Tagungsort zu wählen, besonders begrüßt, da diese Stadt — Großstadt und Kurort zugleich — sich noch ein wenig von jener Ruhe bewahrt hat, die geistiger Betätigung so zuträglich ist. Ich schreibe es mit der attraktiven Wirkung dieser Stadt zu, daß Sie, meine Damen und Herren, in so großer Zahl unserer Einladung gefolgt sind, obwohl die äußeren Umstände dieses späten Oktobers nicht gerade einladen. Ich begrüße Sie herzlich zu dieser Tagung.

Wir haben nicht nur unsere Kollegen zu dieser Eröffnung geladen, sondern auch die Vertreter unserer Förderer und — wenn ich so sagen darf — unserer Nutznießer. Ich habe die Freude, an der Spitze unserer Gäste den Hessischen Kultusminister, Herrn Prof. Schütte, willkommen zu heißen, der uns hernach die Grüße der Hessischen Landesregierung überbringen wird. Sie betreten in diesem Lande, Herr Minister, die Belange von Forschung und Lehre und damit einen großen Teil der Belange, die unserer Gesellschaft so sehr am Herzen liegen. Das Interesse, das Sie unserer Tagung entgegenbringen, dürfen wir doch wohl repräsentativ als das Interesse all derjenigen in unserer Bundesrepublik werten, denen die Verantwortung für die Förderung der Wissenschaften aufgegeben ist.

Und wenn ich von den Nutznießern gesprochen habe, so begrüße ich als deren Repräsentanten den Vertreter des Hessischen Ministers für Wirtschaft und Verkehr, und ich rechtfertige meine Bezeichnung als Nutznießer mit der altbekannten Wahrheit, daß die Physik von heute die Technik von morgen ist.

Die Stadt Wiesbaden hat zu unserem Eröffnungsakt Herrn Oberbürgermeister Buch und Herrn Kurdirektor Meinecke entsandt. Ich begrüße Sie herzlich und darf Ihnen den Dank des Verbandes übermitteln für Gastfreundschaft und stete Hilfe bei der Vorbereitung unserer Tagung. Sie, Herr Oberbürgermeister, waren so freundlich, jedem von uns mit dem Programm einen Willkommensgruß zu übermitteln. Sie haben dabei schon auf die Bedeutung der Zahl 10 für diese Tagung hingewiesen: Unser Verband wurde vor 10 Jahren gegründet. Und daher ist unsere heutige Tagung — und hier muß ich Sie, Herr Oberbürgermeister, korrigieren — die elfte unseres Verbandes. Trotzdem wollen wir der Übung folgen und vom zehnten Geburtstag unseres Verbandes sprechen; und ich darf aus Anlaß dieses Geburtstags einige Betrachtungen anstellen über die Aufgaben, die unserem Verband aus der gegenwärtigen Situation der Physik erwachsen.

Vor zehn Jahren haben wir in Bad Nauheim den „Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften“ als Zusammenschluß der bereits bestehenden regionalen Gesellschaften gegründet. Dabei müssen wir besonders eines Mannes gedenken, der heute nicht mehr unter uns weilt und sich ganz besonders um die Gründung und das Schicksal unseres Verbandes verdient gemacht hat, Max v. Laues. Durch einen tragischen Unfall ist dieser große Freund unserer Sache im vergangenen Frühjahr aus dem Leben gerissen worden. Jeder Moment seines Abtretens von der irdischen Bühne war für uns zu früh, für ihn aber war es eine Gnade, nach einem reichen Leben im hohen Alter bei voller Schaffenskraft plötzlich abberufen zu werden. Wir werden uns, wie er selbst sagte, „daran gewöhnen müssen, daß es auch ohne ihn gehen muß“. Die wissenschaftlichen Verdienste Max v. Laues sind vielfach gewürdigt worden. Vor zwei Tagen hat die Max-Planck-Gesellschaft in einer Akademischen Trauerfeier seiner gedacht und der gemeinsamen Trauer aller seiner Freunde, auch unseres Verbandes, Ausdruck gegeben. Wir verehren in Max v. Laue den großen Gelehrten ebenso wie den „Ritter ohne Furcht und Tadel“, der sich nie gescheut hat, sich zu seiner Gesinnung zu bekennen, trotz Terror und Feindschaft, die ihn umgaben. Wenn im § 2 unserer Satzung gesagt ist: „Der Verband verpflichtet sich und seine Mitglieder, für Freiheit, Wahrhaftigkeit und Würde in der Wissenschaft einzutreten und sich dessen bewußt zu sein, daß die in der Wissenschaft Tätigen für die Gestaltung des gesamten menschlichen Lebens in besonders hohem Maße verantwortlich sind“, so war Max v. Laue nicht nur an dieser Formulierung maßgebend beteiligt, sondern auch ein steter Mahner zur ersten Befolgung dieser Verpflichtung. Er war, wie es in seinem Chicagoer Ehrendoktor Diplom heißt, ein „champion of freedom“, und gerade dieses sein Vermächtnis wollen wir in hohen Ehren halten.

Der Verband knüpft — wie es in unserer Satzung heißt — an die Tradition der auf das Jahr 1845 zurückgehende „Deutschen Physikalischen Gesellschaft“ und der im Jahr 1919 gegründeten „Deutschen Gesellschaft für Technische Physik“ an. Die Berliner Gründer hatten sich seinerzeit die Aufgabe gestellt, wöchentlich einmal über eigene und fremde Arbeiten zu referieren und „Alljährliche Berichte über die Fortschritte der Physik“ zu geben; und die Gründer von 1919 wollten den Belangen der Anwendungsgebiete mehr Respekt verschaffen. All diese Aufgaben bestehen für uns in gleicher Weise, aber doch, wie haben sie sich gewandelt. Der physikalische Erkenntnisbereich hat sich in einem Maße ausgeweitet und steht in einem Wachstumsprozeß wie nie zuvor in der Geschichte der Wissenschaft. Die experimentelle Forschung bedient sich technischer Methoden und technischer Hilfsmittel, die für sich allein ein volles wissenschaftliches Gehirn beanspruchen. Die theoretische Physik fordert die Kenntnis komplizierter mathematischer Verfahren und schafft sich den für die Fragestellung jeweils adäquaten Kalkül. Und die Experimente liefern ein so großes Material, daß die Datenverarbeitung zu einer eigenen Wissenschaft geworden ist. Am deutlichsten wird dies bei der Physik der Elementarteilchen. An den großen Beschleunigern bauen viele Spezialisten mehrere Jahre. Zum Nachweis der Prozesse dienen Großgeräte — wie etwa die Blasenkammer oder die Szintillationskammer —, deren Aufbau den Einsatz spezieller hochentwickelter Techniken verlangt. Sie liefern hunderttausende von Aufnahmen, welche ausgewertet werden müssen, um eine statistisch gesicherte Aussage zu erhalten. Dies alles führt zu einer starken Spezialisierung der physikalischen Wissenschaft und stellt uns vor die Aufgabe, dem auf irgendeinem Spezialgebiet arbeitenden Physiker den Überblick über das Gesamtgebiet so gut wie möglich zu erhalten.

Die Physikertagungen legen schon seit langer Zeit besonderen Wert auf die großen zusammenfassenden Vorträge. Die gekennzeichnete Entwicklung zeigt nun die überragende Bedeutung solcher Information eindringlich auf. Daher waren wir auch in diesem Jahr bestrebt, hervorragende Kenner der Frontgebiete zu gewinnen, welche uns an den folgenden Vormittagen über die Fortschritte sowohl auf Gebieten der reinen Grundlagenforschung als auch der angewandten und technischen Forschung berichten werden, und wir haben versucht, den Belangen der beiden Interessenssphären gerecht zu werden. Ich darf an dieser Stelle unsere Hauptvortragenden herzlich begrüßen und ihnen für die Bereitschaft, bei uns ein Referat zu übernehmen, danken. Aus dem Ausland sind zu uns gekommen die Herren *Bömmel* (Murray Hill), *Cocconi* (Genf), *Kastler* (Paris), *Matthias* (Murray Hill), *Trendelenburg* (Balzers), *van Trier* und *Vink* (Eindhoven), und von unseren deutschen Kollegen sind zu nennen die Herren *Ehmert* (Göttingen), *Gremmelmeier* (Erlangen), *Maier-Leibnitz* (München), *Pfotzer* (Lindau) und *Wolter* (Marburg). Ich heiße Sie herzlich willkommen. Und ich bewillkomme alle Gäste von jenseits unserer Grenzen, besonders den Vorsitzenden der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft, Herrn Prof. *Wagner* (Graz). Darüber hinaus kann ich noch Herrn *Telegdi* (Genf) begrüßen, den wir noch nach Drucklegung unseres Programmes gewinnen konnten und der am Dienstag, 14.30 Uhr in diesem Saal einen Vortrag über Grundtatsachen der Myonen-Physik halten wird.

Mit dieser alljährlichen Information haben wir aber — so meine ich — noch nicht genug getan. Zwar haben alle diejenigen, welche an Hochschulorten arbeiten, die Möglichkeit, im Rahmen der dort veranstalteten Kolloquien ihren Blick zu weiten. Aber für die anderen sollte der Verband — durch seine Einzelgesellschaften — in angemessenen Abständen an verschiedenen Orten Vorträge veranstalten, die dem Ziele dienen, dem Physiker das zu erhalten, was ihn erst zum Physiker macht, nämlich den Überblick über sein Fachgebiet. Zur Erreichung dieses Zieles sollte darüber hinaus jedes

Mitglied des Verbandes eine periodisch erscheinende Zeitschrift erhalten, die zusammenfassende Berichte von hohem Niveau, klar und verständlich für den Nichtspezialisten geschrieben, enthält; und die Besten sollten es als eine ehrenvolle Aufgabe ansehen, solche Berichte zu verfassen.

Eine solche fortbildende Information könnte auch für die Lehrer an unseren höheren Schulen eine immense Bedeutung gewinnen. Wir lesen gerade in den letzten Wochen von den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz, die Oberstufen aufzulockern und damit auch der Physik vertiefte Arbeitsmöglichkeiten zu geben. Das bedeutet aber hohe Anforderungen an die Lehrer, denen sie auf Grund eines oft weit zurückliegenden Studiums häufig nicht gewachsen sind. Die allzu selten veranstalteten Fortbildungskurse können die Lücken nicht schließen; ein qualifiziertes Schrifttum aber könnte — im Verein mit der Bereitschaft der Angesprochenen — den Physiklehrer ständig im Kontakt mit dem Fortschritt der Wissenschaft halten, deren Grundlagen und geistige Gehalte er dem Schüler vermitteln soll. Daß damit zugleich der Nachwuchs in seinem frühesten Stadium gefördert wird, ist evident.

Wenn ich so zunächst die Möglichkeiten einer Breitenwirkung unseres Verbandes umrissen habe, möchte ich nunmehr die Möglichkeiten intensiver Facharbeit beleuchten. Die Nachmittage unserer großen Herbsttagungen sind den sogenannten Einzelvorträgen gewidmet, die meist im Rahmen der Fachausschüsse nach einem genau vorgeschriebenen Stundenplan — oder besser gesagt Minutenplan — abrollen. Sie dienen der Mitteilung neuer Forschungsergebnisse und bleiben ohne die zu Ende geführte Diskussion mehr oder weniger unfruchtbar; diese aber läßt der Zeitplan meist nicht zu. So wird das Ziel, das unser Verband mit der Einführung der Fachausschüsse — die sich als Einrichtung hervorragend bewährt haben — verfolgt hat, meist nicht erreicht. Wir müssen daher fordern, daß unseren Fachausschüssen mehr Möglichkeiten zu ihrer Arbeit gegeben werden, vor allem die Möglichkeit zum intensiven wissenschaftlichen Gespräch in kleineren Gruppen und damit zur Veranstaltung von kleinen Diskusstagungen, an denen nicht mehr als 20 bis 40 Sachkenner teilnehmen. Im Fachausschuß Kernphysik ist diese Methode mit bestem Erfolg praktiziert worden, und alle Teilnehmer und darüber hinaus viele andere sind sich einig, daß nur in diesen kleinen Symposien das fruchtbare Gespräch zuhause ist.

Nun höre ich bereits den Einwand aus Ihren Reihen, daß dazu Geld nötig sei und daß solches dem Verband nur in geringem Maße zur Verfügung stehen würde, so daß — ich habe in meinem vergangenen Amtsjahr so manchen Klagebrief von aktiven und zur Inaktivität verdamnten Fachausschußvorsitzenden erhalten — alle Aktivität in dieser Richtung in Ermangelung der nötigen Geldmittel erliegen müsse. *Aber darauf will ich gerade hinaus.* Ich habe Ihnen zunächst nur zwei Aufgaben, die vor unserem Verbands stehen, aufgezeigt, und ich werde noch weitere zu erwähnen haben. Beides sind Aufgaben nicht in einem inneren Vereinsinteresse, sondern von außerordentlichem öffentlichen Interesse — sofern man den Auswirkungen wissenschaftlicher Betätigung überhaupt ein öffentliches Interesse zuerkennen will. Die Mitgliederversammlung unseres Verbandes wird am Mittwoch über eine Erhöhung unserer eigenen Beiträge zur Finanzierung dieser Aufgaben zu beschließen haben — und sie wird dabei — dessen bin ich sicher — an die Grenze des Möglichen gehen. Aber aus eigener Kraft wird unser Verband die notwendigen Mittel nicht aufbringen können. Daher werden wir die Hilfe der öffentlichen Hand erbitten, ja fordern müssen, um unserer Aufgabe gerecht werden zu können.

Weitere Aufgaben, deren wir uns mit einem stärkeren finanziellen Rückhalt intensiver annehmen können, kann ich nur kurz umreißen. Die an-

schwellende Literatur unseres Fachgebietes bedarf der Aufbereitung, um die Forschungsergebnisse schnell und übersichtlich zugänglich zu machen. Der Verband besitzt hierzu eine Zeitschrift, die Physikalischen Berichte, deren Tradition bis ins Jahr 1854 zurückreicht und die früher zu den international angesehensten Referateorganen gehörte. Sie wird wegen ihres Berichtsverfahrens auch heute noch geschätzt, obwohl sie der Veröffentlichung mit starker Phasenverschiebung nachhinkt. Diese Phasenverschiebung zu beseitigen, muß uns ein besonderes Anliegen sein — es wird Geld kosten.

Der Verband kümmert sich mit Hilfe verschiedener Kommissionen um Ausbildungsfragen aller Art. Der Physikunterricht an den höheren Schulen wirft viele Probleme auf. Die Vermittlung naturwissenschaftlichen Denkens und damit eines Verständnisses für die moderne Naturforschung ist für den Bildungsweg des Nichtnaturwissenschaftlers von gleicher Bedeutung wie die Schaffung eines soliden Fundaments für den späteren Naturwissenschaftler durch besondere schulische Veranstaltungen und Einrichtungen. Daher könnten wir nicht zusehen, wenn der naturwissenschaftliche Unterricht aus einem Teil der Schulen mehr oder weniger verdrängt würde. Ich darf in diesem Zusammenhang ein Bekenntnis ablegen zu einem guten Schulunterricht, der sich im späteren Studium unverkennbar auswirkt.

Im Hinblick auf die notwendige Verbesserung der schulischen Einrichtungen hat sich der Verband im vergangenen Frühjahr energisch für die Weiterführung des begonnenen Ausbaus der Schulsammlungen durch die Bundesregierung eingesetzt, wie Sie wissen, leider ohne Erfolg. Ich möchte daher von dieser Stelle aus die Länder bitten, die durch das Atomministerium begonnene Förderung zu Ende zu führen. Physikalischer Unterricht kann nur lebendig werden durch die Demonstration und das Experiment, aber auch nur dann, wenn die Demonstrationsmittel im Zeitalter der Satelliten und des Kernreaktors nicht einen Anachronismus darstellen, wie es heute in vielen Schulen noch der Fall ist.

Die Probleme der Hochschulausbildung verlangen die besondere Beachtung unseres Verbandes. Die Studiendauer für den Physiker ist von früher durchschnittlich 8 Semestern auf 12 bis 14 Semester bis zum Diplom und 16 bis 18 Semester bis zur Promotion angewachsen. Dies hängt nicht allein mit dem Anwachsen des Stoffes zusammen, die veränderte Arbeitsweise im Team und ein noch mancherorts offenes Mißverhältnis der Zahl der Lehrer zur Zahl der Schüler tragen das ihre dazu bei. Eine Beratung dieses Problems durch die zuständigen Hochschullehrer wäre dringend erwünscht.

Wenn ich damit einige Aufgaben umrissen habe, an deren Lösung wir gehen müssen, so möchte ich nunmehr einige Sorgen aufzeigen, die uns vor allem bei der Begegnung mit staatlichen Verwaltungsstellen entgegentreten, in deren Händen die Dotierung und Etatisierung der Forschungs- und Lehraufgaben vor allem der Hochschul- und Forschungsinstitute liegt. Nach dem unglücklichen letzten Kriege hatten wir viele äußere Ruinen und viele innere Ruinen, d. h. Institute, deren Einrichtung und Ausstattung total veraltet waren. Das letzte Jahrzehnt hat diesen Zustand zum allergrößten Teil beseitigt: Durch großzügige Maßnahmen der Länder und des Bundes sind gut ausgestattete Forschungs- und Lehrinrichtungen geschaffen worden, die sich durchaus neben denen anderer Länder sehen lassen können. Dafür wissen wir Dank. In einem Punkte hat es aber bisher immer wieder am notwendigen Verständnis an manchen Stellen im langen Bewilligungsinstanzenweg gefehlt: in der Bewilligung der nötigen Betriebsmittel. Die Notwendigkeiten können nicht standardisiert werden; aber es gibt viele Arbeitsgebiete, die mit außerordentlichem Aufwand verbunden sind — die Kernphysik, die Tieftemperaturphysik — und die ohne ein großzügiges Arbeiten, ohne ein Wirtschaften aus dem Vollen zur Unfruchtbarkeit verdammt sind.

Für eine adäquate Arbeit sind hier ausreichende Institutsetats nötig. Heute ist es vielfach so, daß laufende Ausgaben — selbst für Lehrzwecke — aus den Beiträgen Dritter finanziert werden müssen, die eigentlich den großen Anschaffungen und dem Betrieb größerer Forschungsapparaturen vorbehalten bleiben sollten. Wir haben soeben mit großer Genugtuung gelesen, daß die Länder in den nächsten vier Jahren eine Milliarde D-Mark für Hochschulneubauten ausgeben wollen und daß der Bund den gleichen Betrag dazulegen will. Dies läßt uns hoffen, daß nunmehr auch die Erkenntnis bis in alle Querschnitte des Verwaltungsschlauchs hinein durchdringt, daß auch die Betriebsmittel der *bestehenden* Einrichtungen radikal überprüft werden müssen. Ich weiß, daß ich mit meiner Forderung an manchen Stellen offene Türen einrenne; an anderen Stellen aber scheint eine Aufrüttelung am Platze zu sein. Wo die Zaghaftigkeit der Furcht vor einer falschen Entscheidung aus mangelnder Urteilsfähigkeit entspringen mag, ist der Verband gerne bereit, seinen Rat zu leihen.

Und an dieser Stelle möchte ich gleich noch einen anderen Wunsch anmelden, nämlich die Vereinfachung der Verwaltung. Man übertrage das Verfahren der Max-Planck-Institute auf die Hochschulinstitute, dann werden viele unnötige Reibungen beseitigt; und man entlaste den Wissenschaftler, vor allem den Hochschullehrer, durch geeignete Hilfskräfte von der ihm nicht angemessenen Verwaltungstätigkeit. Hierfür gibt es — auch das muß ich dankbar anerkennen — bereits Beispiele, die sich hervorragend bewährt haben.

Es gibt heute Arbeitsgebiete in der Physik, die nur noch in großen Zentren mit Erfolg betrieben werden können. Dazu gehören z. B. Teile der Plasmaphysik, der Hochenergiephysik und der Weltraumforschung. Wenn ich wieder das Beispiel der Hochenergiephysik herausgreifen darf, so ist es nicht damit getan, eine Maschine zur Erzeugung hochenergetischer Teilchen zu bauen, um diese Maschine sind aufwendige technische Hilfsmittel nötig, die das Experimentieren erst ermöglichen. Die Kosten dieser Hilfsmittel können die Kosten der Maschine bald erreichen und übersteigen. Wir müssen uns dieser Tatsache bewußt sein, und wir müssen diese Tatsache vor allem denjenigen, die uns diese Mittel zu bewilligen haben, eingehend klar machen. Ich stehe noch unter dem unmittelbaren Eindruck, den eine Studienreise in zwei Zentren der amerikanischen Hochenergiephysik auf mich und einige meiner Kollegen gemacht hat. Die Spur, in der wir fahren, ist schmal! Wenn wir in dem internationalen Konzert wieder gleichberechtigt mitspielen wollen, müssen wir den Stil der anderen annehmen, und das können wir nur, wenn wir über die gleichen Mittel ebenso frei verfügen können wie die anderen. Das bedeutet aber, daß die einzusetzenden Mittel stetig zunehmen müssen und nicht gedrosselt werden dürfen, was man an mancher Stelle glaubt tun zu dürfen, nachdem durch die Investitionen der vergangenen Jahre eine Art Starthilfe gegeben ist.

Meine Damen und Herren, wenn ich alle diese Dinge hier sage, so weniger deswegen, weil ich glaube, Sie von der Wahrheit meiner Aussagen überzeugen zu müssen, sondern weil ich hoffe, daß sie an das Ohr der Öffentlichkeit dringen. Damit sie das tun, haben wir die Presse geladen, deren Vertreter ich herzlich begrüße und die ich bitte, unser Sprachrohr zu sein.

Zuletzt, meine Damen und Herren, ist es mir ein Bedürfnis, denjenigen zu danken, die diese Tagung unter Selbstaufopferung und Hintanstellung eigener Interessen vorbereitet haben, und ich richte diesen Dank stellvertretend für alle an unseren Tagungsgeschäftsführer, Herrn Prof. Czerny.

Verleihung der Max-Planck-Medaille an D. Landau

Der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften hat als höchste Auszeichnung die Max-Planck-Medaille zu vergeben. Der für die Wahl des Preisträgers zuständige Vorstandsrat hat in diesem Jahre

Prof. Dr. Lev. D. Landau (Moskau)

gewählt. Der Vorsitzende, Prof. Walcher (Marburg), hat Prof. Landau zum Geburtstag von Max Planck am 23. April seine Wahl mitgeteilt. Prof. Landau hat darauf geantwortet:

„Ich fühle mich sehr geehrt durch die Entscheidung des Vorstandsrates des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften, mir die Max-Planck-Medaille zu verleihen. Es macht mir große Freude, diese Auszeichnung anzunehmen, die dem Andenken eines der größten Physiker gewidmet ist. Ich möchte Sie bitten, dem Vorstandsrat meinen herzlichen Dank für diese Ehre zu übermitteln.

Ich kann heute leider nicht sagen, ob es für mich möglich sein wird, nach Wiesbaden zu kommen, um die Medaille persönlich entgegenzunehmen und einen Vortrag zu machen. Ich werde Sie darüber so bald wie möglich in Kenntnis setzen.“

Später teilte Prof. Landau mit, daß er leider nicht nach Wiesbaden kommen könne.

Die Urkunde zur Verleihung der Medaille hat folgenden Wortlaut:

„Der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V. verleiht

Herrn Dr. Lev D. Landau

Professor der Physik an der Universität Moskau

die Planck-Medaille des Jahres 1960

in Anbetracht der vielen bedeutenden Arbeiten, durch die er die theoretische Physik unserer Zeit bereichert hat, und von denen besonders die Untersuchungen über den Diamagnetismus der freien Elektronen in Metallen, über die Quantenelektrodynamik, über die Superfluidität des Heliums und über Probleme der Quantenfeldtheorie hervorgehoben werden sollen.“

Der Vorsitzende teilte das Vorstehende am 17. Oktober bei der Eröffnung der Physikertagung in Wiesbaden mit. Anschließend würdigte Prof. W. Heisenberg (München) die wissenschaftlichen Verdienste des Preisträgers.

Hauptvorträge

G. COCCONI (Genf): *Recent High Energy Physics Results in CERN.*

A. EHMERT (Göttingen): *Die Variation der kosmischen Strahlung und ihre Deutung.*

G. PFOTZER (Lindau): *Struktur und Fluktuation des van-Allen-Strahlungsgürtels.*

Nachmittag

Halbleiter

M. CARDONA (Laboratories RCA Ltd., Zürich): *Optische Bestimmung der Leitungsbandstruktur in GaSb.*

Es wurde über Messungen des Reflexionsvermögens und der Faraday-Drehung in n-Typ GaSb berichtet. Beide Phänomene sind stark temperaturabhängig. Die Messungen lassen sich quantitativ erklären, wenn man annimmt, daß das tiefste Minimum im Leitungsband sich bei $k = (000)$ befindet und 4 germaniumähnliche (111) Minima bei Zimmertemperatur um 0.08 eV höher als das (000) Minimum liegen.

J. A. BEUN und R. NITSCHKE (Laboratories RCA Ltd., Zürich): *Optische und elektrische Eigenschaften einiger ternärer Sulfide und Selenide.*

Wir haben in unserem Laboratorium Einkristalle verschiedener ternärer Verbindungen hergestellt. Zur Bestimmung des Bandabstandes wurde die optische Absorption dieser Kristalle gemessen. Diese Werte stimmten mit den aus dem Maximum der Photoleitung als Funktion der Wellenlänge gefundenen Werten gut überein. Die Photoleitfähigkeit wurde in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern gemessen und Empfindlichkeit und Verstärkungsfaktor bestimmt. An einigen dieser Substanzen wurde zur Bestimmung der Beweglichkeit der Halleffekt gemessen und damit die Lebensdauer ermittelt.

F. LAPPE (Laboratories RCA Ltd., Zürich): *Zum Leitungsmechanismus in PbO₂.*

Bei der Kathodenzerstäubung von Blei in sauerstoffhaltiger Atmosphäre werden feinkristalline Bleioxydschichten erhalten. Enthält das zur Zerstäubung verwendete Gas zwischen 25 und 100 % Sauerstoff, so entstehen n-leitende PbO₂-Schichten mit einer Elektronenkonzentration von 10^{21} cm^{-3} , unabhängig von der Konzentration des Sauerstoffes. Beim Erhitzen nimmt die Leitfähigkeit der Schichten zunächst reversibel ab mit einem sehr kleinen Temperaturkoeffizienten. Oberhalb 150 °C beginnt eine starke irreversible Leitfähigkeitsabnahme, die auf Verlust von Sauerstoff zurückzuführen ist und schließlich zum gelben PbO führt. Dieses Verhalten ist im Widerspruch zur Annahme, daß die Leitfähigkeit von PbO₂ durch einen Überschuß von Pb entsteht; es deutet vielmehr daraufhin, daß PbO₂ ein metallischer Leiter ist.

G. BERGMANN (AEG-Forschungsinstitut Frankfurt/M.-Niederrad): *Über die Temperaturabhängigkeit der elektrischen und thermischen Eigenschaften von halbleitenden Verbindungen auf der Basis von Wismuttellurid.*

Messungen zwischen 60° und 400 °K an drei p-leitenden festen Lösungen Bi_{0.5}Sb_{1.5}Te₃ mit unterschiedlichen Dotierungen ergeben für $p \approx 3 \cdot 10^{19} [\text{cm}^{-3}]$ ein Maximum der Effektivität $Z = \alpha^2/\kappa$ (α Seebeck-Koeffizient, σ und κ elektr. bzw. therm. Leitfähigkeit) im Bereich der Zimmertemperatur, das

sich bei größeren Trägerkonzentrationen nach höheren Temperaturen verschiebt. Die Gitterwärmeleitfähigkeit zeigt eine Proportionalität zu $T^{-0.5}$. Aus dem Verlauf von α und der im gesamten Temperaturbereich jeweils konstant bleibenden Trägerdichte läßt sich formal unter Berücksichtigung des Entartungsgrades eine Temperaturabhängigkeit der effektiven Masse $m \sim T^{0.3}$ errechnen.

W. SCHULTZ (AEG-Forschungsinstitut Frankfurt/M.-Niederrad): *Kennlinienberechnung von Vierschichten-Trioden.*

Es wurde eine Methode angegeben, welche es in einem linearen Modell ermöglicht, die Strom-Spannungs-Charakteristik im gesamten für das Schaltverhalten wesentlichen Bereich zu berechnen. Dabei werden neben geometrischen Größen nur die Konzentration der Ladungsträger, die Ionisierungsrate und die Lebensdauerparameter, wie Rekombinationswahrscheinlichkeiten, Lage und Dichte der Rekombinationszentren verwendet. Es zeigt sich, daß die Kennlinienform bestimmt wird durch die Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtdicke, Vervielfachung der Ladungsträger sowie Rekombination und Generation in den verschiedenen Sperrschichten. Die theoretischen Werte wurden mit Messungen und bisherigen Veröffentlichungen verglichen.

E. BRAUNERSREUTHER (CERN, Genf), F. KUHRT und H. J. LIPPMANN (Labor. d. Zentral-Werksverwaltung d. Siemens-Schuckertwerke AG, Nürnberg): *Hallkonstante und transversale magnetische Widerstandsänderung von InSb, InAs und In(As_{0.5}P_{0.2}) bei hohen Magnetfeldern.* (Vorgetr. von H. J. Lippmann)

Hallkonstante und transversaler magnetischer Widerstandseffekt wurden an drei verschiedenen III-V-Halbleitern, die für die technische Anwendung der galvanomagnetischen Effekte von besonderem Interesse sind, bis zu Magnetfeldern von 180 kG gemessen. Die Hallkonstante von InAs und In(As_{0.5}P_{0.2}) ist im Rahmen der Meßgenauigkeit feldunabhängig, während die Hallkonstante von InSb bis 170 kG um 15 % abfällt. Hallgeneratoren aus InAs und InAsP sind daher für die Messung höchster Magnetfelder geeignet. Da die elektrische Leitfähigkeit bei allen drei Materialien mit wachsendem Magnetfeld stark abnimmt, durchläuft der Hallwinkel, in Abhängigkeit vom Magnetfeld ein Maximum.

R. BÄUERLEIN (Forschungslabor. d. Siemens-Schuckertwerke, Erlangen): *Untersuchungen über den Ausheilvorgang von Frenkelfehlstellen in Indiumarsenid.*

In einer InAs-Photozelle wurden bei 63 °K durch Elektronenbestrahlung Frenkeldefekte erzeugt. Ihre Konzentration wurde aus der Messung des Kurzschlußstromes der Photozelle bestimmt. Während des nachfolgenden Erwärmens der Probe wurde das Ausheilen der Gitterdefekte in einem Temperaturbereich zwischen 77° und 500 °K untersucht. Hierbei wurden mehrere charakteristische Ausheilstufen beobachtet; die höchste bei 325 °K wurde eingehend untersucht.

Bei dieser Temperatur heilen die durch Elektronenbestrahlung eingebrachten Gitterfehlstellen vollständig aus. Die Aktivierungsenergie dieses Prozesses konnte zu 0.80 eV bestimmt werden.

O. G. FOLBERTH und H. PFISTER (Forschungslabor. d. Siemens-Schuckertwerke, Erlangen): *Neue ternäre Halbleiter mit Zinkblendestruktur.* (Vorgetr. von H. Pfister)

Sowohl die beiden ternären Verbindungen ZnSnAs₂ und MgGeP₂ der Art A^{II}B^{IV}C₂^V, als auch die beiden Verbindungen CuGe₂P₃ und CuSi₂P₃ der

Art $A^{I\bar{B}_2}IVC_9^V$ haben Zinkblendestruktur mit statistischer Verteilung der A- und B-Atome über das kubisch flächenzentrierte Kationen-Teilgitter. Über einige Besonderheiten dieser Verbindungen wurde berichtet.

H. RUPPRECHT und H. WEISS (Forschungslab. der Siemens-Schuckertwerke, Erlangen): *Über eine neuartige Anisotropie der Widerstandsänderung im Magnetfeld von InSb.* (Vorgetr. von H. Weiss)

An InSb-Einkristallen mit einem Tellurgehalt größer $2 \cdot 10^{16}/\text{cm}^3$ wurde eine Anisotropie beobachtet, derart, daß die Werte der transversalen Widerstandsänderung mit Probenstrom parallel zur Wachstumsrichtung immer größer waren, als wenn der Strom senkrecht dazu floß. Diese Anisotropie hängt entscheidend von der Herstellung ab. Die „wahre“ Widerstandsänderung in InSb ist isotrop und wird fast ausschließlich durch die gemischte Leitung verursacht.

O. DEHALT, E. HOFMEISTER und E. GROSCHWITZ (Wernerwerk für Bauelemente der Siemens & Halske AG, München): *Zur Physik des Formierprozesses von Spitzenkontaktgleichrichtern.* (Vorgetr. von O. Dehalt)

Der Gesamtstrom einer Germaniumspitzendiode setzt sich aus dem Volumenstrom und dem Oberflächenstrom zusammen. Die Kennliniengestalt des Volumenstromes wird durch einen Formfaktor des kugelsymmetrischen Problems der Shockleyschen Theorie stark beeinflusst. Für die Spannungsabhängigkeit des Oberflächenstromes ist die Emitterwirkung des an die Formierzone anschließenden Ringgebietes der oberflächennahen Anreicherungsschicht von ausschlaggebender Bedeutung. Die Berücksichtigung dieser Zusammenhänge führt zu einer guten Übereinstimmung von theoretischen und gemessenen Sperrkennlinien bei verschiedenen Formierstromstärken und spezifischen Widerständen des Grundmaterials. Eine quantitative Theorie des Formierprozesses geht von einer Untersuchung hoher Ströme in Halbleitern aus. Als einzige Voraussetzung wird in den Bahngebieten strenge Quasineutralität gefordert.

W. ACKMANN (Standard Elektrik Lorenz AG, Bauelementewerk SAF, Nürnberg): *Untersuchungen zur Stabilität der Kennlinien von Selen-Gleichrichtern.*

Verwendet man Selengleichrichter als Ventile oder Schalter, so ist für die Beurteilung ihrer Eigenschaften nicht so sehr die bisher bei Leistungsgleichrichtung beachtete Alterung in Durchlaßrichtung von Belang, sondern weit mehr die Stabilität im Sperrbereich. Es ist bekannt, daß die Sperrkennlinien durch Temperatur und Durchlaßbelastung zu geringeren Sperrspannungswerten zurücklaufen — deformieren. Dieses Deformierungsverhalten der Kennlinien wurde für die verschiedenen Belastungsparameter untersucht und dabei auch der Einfluß der Fertigungsverfahren der Selenplatte diskutiert.

W. KAISER (Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, N. J., USA): *Untersuchungen an mit Sauerstoff dotiertem Silizium und Germanium.*

Rasches Abschrecken von Ge- und Si-Proben von Temperaturen nahe dem Schmelzpunkt erlaubt, bis zu $2 \cdot 10^{18}$ Sauerstoffatome per cm^3 atomdispers einzufrieren, in welcher Form sie optisch quantitativ nachgewiesen werden können. Während einer Hitzebehandlung (300 bis 500 °C werden Sauerstoffaggregate gebildet, von denen der GeO_4 - und SiO_4 -Komplex Donatoreneigenschaften aufweist. Die Anwendung des Massenwirkungsgesetzes unter Einbezug des Elektron-Loch-Gleichgewichts vermag die experimentellen Ergebnisse über einen weiten Temperatur- und Konzentrationsbereich zu erklären. Die bei 350 °C erhaltene Donorenkonzentration ist gleich $1/4$ der in der Probe enthaltenen Sauerstoffkonzentration.

Kernphysik

H. MÜLLER (Inst. f. Kernphysik der Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz): *Messung der Beta-Gamma Winkelkorrelation am ^{22}Na .*

Genaue Messungen der Beta-Gamma-Winkelkorrelation erlaubter Beta-übergänge geben Aussagen über den Anteil höherer Matrixelemente beim Betazerfall. Daraus kann man auf eventuell vorhandene mesonische Effekte beim Betazerfall schließen („Gell-Mann-Terme“). Besonders geeignet sind erlaubte Übergänge mit hohem $\log ft$ -Wert, da dort die Matrixelemente des erlaubten Übergangs klein sind.

In diese Gruppe gehört neben anderen der Betaübergang des ^{22}Na . Eine genaue Messung der Winkelkorrelation ist hier schwierig, weil die Vernichtungsstrahlung der Positronen eine Anisotropie vortäuschen kann. Die Meßergebnisse verschiedener Autoren weichen erheblich voneinander ab. Wir erhielten aus unseren Messungen nach Berücksichtigung der Störeffekte für den Anisotropiekoeffizienten den Wert $A = +0,0012 \pm 0,0009$. Der Anteil der Störeffekte würde unter anderem durch Variation der Dicke des Bleiabsorbers vor dem Gammazähler ermittelt. Für die größten Absorberdicken ist der verbleibende Störeffekt kleiner als der statistische Fehler.

G. VON DARDEL, D. H. FRISCH, R. MERMOD, R. H. MILBURN, P. A. PIROUÉ, M. VIVARGENT, G. WEBER und K. WINTER (CERN, Genf): *Totale Wirkungsquerschnitte von positiven und negativen Protonen, K-Mesonen und π -Mesonen an Protonen im Impulsbereich 5 GeV/c bis 10 GeV/c.*

Magnetisch analysierte sekundäre Teilchenstrahlen des CERN-Protonensynchrotrons wurden mittels eines Gas-Cerenkov-Zählers auf ihren Gehalt an π -Mesonen, K-Mesonen, Protonen und Antiprotonen untersucht, und die Absorption der einzelnen Komponenten in Wasserstoff für Impulse von 5 bis 10 GeV/c in guter Geometrie gemessen. Die so erhaltenen totalen Wirkungsquerschnitte wurden mit den für niedrigere Energien bekannten Daten verglichen. Die Wirkungsquerschnitte für $p+\bar{p}$, $p+p$, $p+K^-$ und $p+K^+$ ändern sich derart mit der Energie, daß die Differenz der Wirkungsquerschnitte für Teilchen und Anti-Teilchen mit zunehmender Energie abnimmt, im Einklang mit dem Theorem von Pomerancuk. Um evtl. vorhandene Resonanzen nicht zu übersehen, wurde der Wirkungsquerschnitt für negative π -Mesonen im selben Impulsbereich in Abständen von etwa 0.25 GeV/c gemessen. Im Rahmen der Meßgenauigkeit wurden keine Anomalien beobachtet. Die Frage der Gleichheit der Querschnitte für π^+p und π^+p wird diskutiert.

H. LANGHOFF (II. Phys. Inst. der Univ. Göttingen): *Die Linearpolarisation der Vernichtungsstrahlung von Positronen.*

Es wurde eine genaue Messung der relativen linearen Polarisation der Vernichtungsstrahlung von Positronen, abgebremst in Metallen bzw. Plexiglas, ausgeführt. Das Winkelauflösungsvermögen des verwendeten Doppel-polarimeters wurde im Vergleich zu früheren Experimenten durch den Bau einer schnellen Vierfachkoinzidenzapparatur verbessert. Es ergab sich innerhalb einer experimentellen Unsicherheit von 1,5 % ein Polarisationsgrad von 100 % in voller Übereinstimmung mit der durch die Theorie vorhergesagten vollständigen Polarisation.

K.-W. HOFFMANN, I. Y. KRAUSE, W.-D. SCHMIDT-OTT u. A. FLAMMERSFELD (II. Phys. Inst. der Univ. Göttingen): *Die isomeren Atomkerne $^{169\text{m}}\text{Yb}$, $^{175\text{m}}\text{Yb}$ und $^{177\text{m}}\text{Yb}$. (Vorgetragen von W.-D. Schmidt-Ott)*

Getrennte Yb-Isotope wurden mit Neutronen bestrahlt und die kurzlebigen Yb-Isomere mit Szintillationsspektrometern untersucht. $^{169\text{m}}\text{Yb}$ zerfällt

unter Aussendung von L-Röntgen-Strahlung mit einer Halbwertszeit $T_{1/2} = (46 \pm 2)$ s. ^{175m}Yb emittiert mit $T_{1/2} = (0,072 \pm 0,005)$ s γ -Strahlen der Energie (495 ± 15) keV. Aus dem gemessenen K-Konversionskoeffizienten $\alpha_{K495} = 0,24 \pm 0,04$ und Gesamtkonversionskoeffizienten $\alpha_{495} = 0,6 \pm 0,3$ wurde auf einen M3-Übergang geschlossen. ^{177m}Yb zerfällt mit $T_{1/2} = (6,4 \pm 0,1)$ s. Dem isomeren Übergang von (228 ± 3) keV folgt in Kaskade ein $(104 \pm 1,5)$ keV-Übergang. Für den 228 keV-Übergang sind die Konversionskoeffizienten $\alpha_{K228} = 4,1 \pm 0,4$ und $\alpha_{228} = 6,5 \pm 0,5$, und für den 104 keV-Übergang ist $\alpha_{K104} = 0,39 \pm 0,05$ und $\alpha_{104} = 0,51 \pm 0,05$. Daraus folgt für den isomeren 228 keV-Übergang eine Charakterisierung als M3, für den 104 keV-Übergang E1.

H. POLLEHN, K. H. PEUCKERT und H. NEUERT (I. Inst. für Experimentalphysik, Hamburg): *Bestimmung von Wirkungsquerschnitten einiger Kernreaktionen durch 14 MeV-Neutronen nach einer Aktivierungsmethode.* (Vorgetr. von H. Pollehn)

Mit den 14 MeV-Neutronen einer D,T-Anlage wurden eine Reihe von Wirkungsquerschnitten von (n,p)-, (n, α)-, (n,2n)- und (n,He³)-Reaktionen bei Fluor, Eisen, Kupfer, Cäsium und Cer bestimmt. Insbesondere konnten dabei die Wirkungsquerschnitte für die Reaktionen $^{54}\text{Fe}(n,p)$, $^{57}\text{Fe}(n,p)$, $^{54}\text{Fe}(n,\alpha)$, $^{54}\text{Fe}(n,2n)$, $^{63}\text{Cu}(n,\text{He}^3)$, $^{63}\text{Cu}(n\alpha)$ und $^{133}\text{Cs}(n,2n)$ erstmalig bestimmt werden. Bei zahlreichen anderen Reaktionen wurden bekannte Wirkungsquerschnitte überprüft. Dabei wurde die häufig verwendete Methode der Bestimmung der entstehenden Radioaktivitäten aus einer Messung der Betastrahlung dahingehend geändert, daß nun Aktivitäten in größeren Substanzmengen erzeugt wurden, deren γ -Strahlung mit einem NaJ-Bohrlochkristall registriert wurde. Dabei konnte der Wirkungsquerschnitt aus der γ -Aktivität unter Berücksichtigung der Eigenabsorption der γ -Strahlung in der Substanz und aus dem Ansprechvermögen des Bohrlochkristalls errechnet werden. Diese Methode erwies sich als besonders vorteilhaft, wenn die γ -Aktivität an Hand bekannter charakteristischer γ -Linien mit Hilfe eines Vielkanalanalysators der gesuchten Radioaktivität auch bei starkem γ -Untergrund zugeordnet und registriert werden konnte.

G. WIBBERENZ (Inst. f. Kernphysik, Kiel): *Zur Identifizierung von Teilchensorten in der weichen Komponente der Ultrastrahlung.*

Es wurde eine Apparatur beschrieben, mit der in einem Reichweitenbereich zwischen 4 und 10 cm Bleiäquivalent die in einem bestimmten Raumwinkel einfallenden μ -Mesonen, Protonen und Elektronen registriert und identifiziert werden können. Es wurden dazu in Abhängigkeit von der Reichweite der Teilchen die in zwei unterhalb von 2 cm Blei angebrachten Szintillationszählern erzeugten Ionisationen gemessen sowie die Lichtausbeute in einem Plexiglas-Cerenkov-Zähler. Das Verhalten der μ -Mesonen und Protonen wurde mit der Symonschen Theorie des Energieverlustes verglichen, das Verhalten der Elektronen mit der Theorie der Elektronen-Photonenkaskaden. Es wurden die gemessenen Intensitäten angegeben. Die Ausdehnung des Verfahrens zu kleineren und größeren Teilchenenergien wurde diskutiert.

H. SCHMIDT (Inst. f. Medizin und Biologie der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Berlin): *Ein universelles 4 π -Zählrohr zur routinemäßigen Bestimmung der absoluten Zerfallsrate von β -Strahlern.*

Mit dem entwickelten 4 π -Zähler ist es möglich, in allen Zählrohrarbeitsbereichen zu arbeiten. Das Zählrohr wird auf $\sim 10^{-3}$ Torr evakuiert. Als Zählgas wird in allen Bereichen das billige Methan verwendet. Steht eine Hochspannung bis 2 kV zur Verfügung, so füllt man das Zählrohr mit 50 Torr

Methan, und es arbeitet in Verbindung mit einem elektronischen Löschkreis im Auslösebereich. In Verbindung mit einem F & H-Gerät (3 kV) füllt man es mit 200 bis 400 Torr Methan und erhält so Proportionalzählerplateaus mit einer Steigung von 0,5 %/100 V. Stehen eine Hochspannung bis 4 kV und ein Proportionalverstärker zur Verfügung, so arbeitet das Zählrohr als 4π -Methan-Durchfluß-Proportional-Zählrohr. Weiterhin wurden Angaben über die Absorptions-, Rückstreuungs- und Selbstabsorptionskorrekturen insbesondere bei weichen Beta-Strahlern gemacht.

M. REISER (AEG-Forschungsinst., Frankfurt a. M.-Niederrad): *Ioneneinfang und Anfangsbahnen im Isochron-Zyklotron Karlsruhe.*

Im Rahmen der Entwicklung des Karlsruher Isochron-Zyklotrons für 50 MeV Deuteronen wurde ein mit Protonen betriebenes Modell vom Zentrum der Maschine gebaut, um Ioneneinfang und Anfangsbahnen zu untersuchen. Aus theoretischen Überlegungen ergab sich eine Reihe von Forderungen für einen günstigen Bahnverlauf. Um zu studieren, inwieweit diese Bedingungen erfüllbar sind, wurde ein Näherungsverfahren zur Berechnung der ersten Teilchenumläufe entwickelt. Die mit der IBM 650 durchgeführten Rechnungen ergaben günstige Einfangmöglichkeiten für spezielle Startverhältnisse, insbesondere für eine bestimmte Lage der Ionenquelle. Die Experimente bestätigten die theoretischen Erwartungen und führten im Ergebnis zu einem von Anfang an sauber gebündelten und auf seinen ersten Umläufen gut zentrierten Strahl.

D. EMENDÖRFER (Abt. Reaktorphysik im Inst. f. theoretische und angewandte Physik der TH Stuttgart): *Der Reaktivitätseffekt von Hohlräumen zwischen Spaltzone und Reflektor nach der P_1 -Approximation der Transportgleichung.* Vortrag fiel aus.

K. KECK (Phys. Inst. Joh. Gutenberg-Univ., Mainz): *Streuung von mittelschnellen Elektronen an Kunststoff-Folien mit eingelagerten Bleiatomen.*

Die Coulombstreuung von Elektronen wurde bisher fast ausschließlich an dünnen Goldschichten gemessen, die auf Kunststoff-Folien aufgedampft waren. In der vorliegenden Arbeit wurde als Streusubstanz eine Kunststoff-Folie mit eingelagerten Blei-Atomen verwendet. Es soll die Abhängigkeit der Streuung von der Bleikonzentration in der Folie untersucht werden. Elektronenmikroskopische Aufnahmen der verwendeten Folien wurden gezeigt und die bisher vorliegenden Messungen über die Winkelverteilung der gestreuten Elektronen mitgeteilt.

K.-H. WEBER (VEB Vakutronik, Dresden): *Zur Frage der Dosisleistungsmessung von Gamma-, Röntgen- und Beta-Strahlen mit Geiger-Müller-Zählrohren.*

Obwohl z. B. die amerikanischen Strahlenschutz-Richtlinien die Verwendung von Geiger-Müller-Zählrohren für Strahlenschutz-Messungen im Gamma- und Röntgengebiet infolge der beträchtlichen Energie- und Richtungsabhängigkeit dieser Detektoren ausschließen, erscheinen auf dem internationalen Markt in zunehmendem Maße Strahlenschutz-Meßgeräte mit in Dosisleistungen geeichter Skala, die auf dem Prinzip der Impulsdichte- oder Strommessung an GM-Zählrohren beruhen. Für Gamma-Zählrohre mit verschiedenen Wand- und Kathodenmaterialien wird für ein Parallel-Strahlenbündel die Dosisempfindlichkeit (Imp./r) in Abhängigkeit von der Energie der einfallenden Strahlung berechnet und mit den vorliegenden Experimenten verglichen. Es werden Maßnahmen zur Verringerung der Energieabhängigkeit diskutiert. — Für Beta-Strahlen wird die Dosisempfindlichkeit

für den Fall eines punktförmigen Strahlers und für den Fall einer unendlich ausgedehnten, homogen belegten Fläche berechnet. Die Beta-Dosisempfindlichkeit hängt stark von der Energie der Strahlung und vom Abstand Strahler-Detektor ab.

Fachausschuß Akustik

K. BRENDEL (III. Phys. Inst. der Univ. Göttingen): *Resonanzschwingungen starrer Einschlüsse im elastischen Medium.*

Berechnet wird das Schwingungsverhalten eines unendlich langen starren Zylinders im unendlich ausgedehnten, elastischen Medium bei Anregung durch eine einfallende Zylinderschubwelle. Experimentell werden Schwingungen von starren Einschlüssen verschiedener Gestalt, Größe und Dichte im elastischen Medium untersucht. Hierzu werden die Einschlüsse in Glycerin-Gelatine eingegossen und magnetisch angeregt. Die Schwingungssamplituden werden optisch abgetastet.

W. EISENMENGER (III. Phys. Inst. der Univ. Göttingen): *Messung von breitbandigen Druckimpulsen durch Oberflächenabtastung von piezoelektrischen Kristallen.*

In Arbeiten von Bömmel und Dransfeld u. a. wurde eine Methode zur piezoelektrischen Erzeugung und zum piezoelektrischen Nachweis von hochfrequenten mechanischen Schwingungen (Hyperschall) beschrieben. Wesentlich ist hierbei die sogenannte Oberflächenanregung und Abtastung. Im Folgenden wird gezeigt, wie diese Methode auch insbesondere zum Empfang breitbandiger akustischer Signale (kurze Druckimpulse) angewendet werden kann. Gleichzeitig ergibt sich eine relativ einfache Möglichkeit der Bestimmung der piezoelektrischen Konstanten. Hierzu werden experimentelle Anordnung und Ergebnisse bei Bariumtitanat, Quarz und Seignettesalz beschrieben. Ferner wird über eine Anordnung zum Empfang kurzer Druckimpulse (Kavitationsgeräusch) und von Stoßwellen in Wasser berichtet.

H. KUTTRUFF (III. Phys. Inst. der Univ. Göttingen): *Zur zeitlichen Korrelation zwischen der Sonolumineszenz und dem Zerfall von Kavitationsblasen.*

Bei einer Schallfrequenz von 30 kHz wurden Momentaufnahmen von Kavitationsblasen in Glykol gemacht. Die hierzu verwendete Funkenbeleuchtung wurde zu vorgegebenen Zeitpunkten ausgelöst, die den gleichzeitig beobachteten Sonolumineszenzimpulsen zeitlich zugeordnet waren. Es zeigt sich, daß die Sonolumineszenz in der Zerfallsphase der Kavitationsblasen entsteht. — Zum Zweck einer genaueren Zeitkorrelation wurden die Zeitpunkte der Lumineszenzemission auf die Ausbreitung der Stoßwellen bezogen, die in der Endphase des Implosionsvorgangs entstehen und die schlierenoptisch nachgewiesen wurden. Bei diesen bei 2,5 kHz und in Glycerin-Wassermischungen als Meßflüssigkeit durchgeführten Versuchen ergab sich, daß die Entstehung zumindest jeder stärkeren Stoßwelle von der gleichzeitigen Aussendung eines Leuchtimpulses begleitet ist.

H. DÄNZER (Inst. f. angewandte Physik der Univ. Frankfurt/M.): *Eine nichtlineare Theorie der Orgelpfeifen.*

Orgelpfeifen können als rückgekoppelte Schwingungsgeneratoren aufgefaßt werden, bei denen der aus dem Kernspalt austretende Luftstrom die Rolle des Elektronenstroms im elektrischen Fall übernimmt. Der Wechselstromanteil des Luftstromes hängt in nichtlinearer Form vom Schalldruck

im unteren Pfeifenende ab, wobei der Laufzeit der Luft durch den Pfeifen-aufschnitt Rechnung zu tragen ist. Durch einen geeigneten mathematischen Ansatz für diese nichtlineare Abhängigkeit gelingt eine exakte Lösung für den stationären Betriebszustand der Pfeifen und damit eine theoretische Ermittlung des optimalen Winddruckes.

K. WOLTERS (Labor. f. Ultraschall an der Rhein.-Westf. TH Aachen): *Ultraschallextinktion in Suspensionen.*

Konzentrationsmessungen an stark verdünnten Suspensionen sind mit Hilfe von Viskositätsmessungen nur mit ganz unzureichender Genauigkeit durchführbar. Hier bietet die Ultraschall-Extinktionsmessung einen fruchtbaren Ausweg. Dazu wird das Extinktionsverhalten in Abhängigkeit von Frequenz, Teilchengröße und Konzentration in den bisher noch offenen Bereichen theoretisch und experimentell untersucht und mit den bekannten Ergebnissen verglichen.

E. KRAUTH und R. BÜCKLEIN (Inst. für techn. Physik der TH München): *Neue Ergebnisse raumakustischer Modellversuche.* (Vorgetr. von E. Krauth)

Mit Hilfe eines Hörtrupps, zu dem auch Blinde gehören, wird die Leistungsfähigkeit des Modellverfahrens nach F. Spandöck dadurch geprüft, daß Aufnahmen von verschiedenen raumakustischen Situationen z. B. aus entsprechenden Entfernungen von der Bühne, sowie zwischen den einzelnen Sitzreihen in Hauptausführung und Modell verglichen werden.

Ferner ist der von W. Kuhl untersuchte Effekt der scheinbaren Vergrößerung eines Raumes im Modell mit Erfolg nachgeprüft worden.

Die aus den Urteilen des Hörtrupps gewonnenen Ergebnisse werden in Schaubildern gezeigt und statistisch ausgewertet, um den Grad der Sicherheit des Verfahrens zu bestimmen.

P. BOCKER (Physikalisch-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig): *Messungen in Ultraschallfeldern hoher Intensität in Luft.*

Mit Hilfe eines Resonanzschwingers wurden in Luft bei 30 kHz sinusförmige Ultraschallfelder von einer Intensität bis zu $0,25 \text{ W/cm}^2$ erzeugt. Bei dieser Intensität und Frequenz bildet sich infolge der Nichtlinearität der Zustandsgleichung bereits innerhalb eines Laufweges der Welle von 30 cm eine vollständige Aufteilung der Wellenfront aus; diese Aufteilung wurde analysiert. In der aufgeteilten Welle wurde der Strahlungsdruck gemessen und mit der Energiedichte einer harmonischen Welle verglichen.

C. J. NEDERVEEN (Centraal Laboratorium-T.N.O., Delft): *Die Resonanzfrequenz einer Luftsäule in einem zylindrischen Rohr mit einem kurzen geschlossenen Seitenrohr.*

Der Einfluß einer langsamen Veränderung des Rohrdurchmessers auf die Resonanzfrequenz wurde von Rayleigh (Theory of Sound) behandelt. Diese Näherungsrechnung beruht auf einer Variationsmethode. Für das vorliegende Problem kann diese Methode mit einigen Veränderungen ebenfalls verwendet werden. Hierzu ist es nötig, die potentielle und die kinetische Energiefunktion der angesetzten Näherungslösung zu kennen.

Wenn die Abmessungen des Seitenrohres klein sind im Vergleich zur Wellenlänge, so lassen sich diese Größen abschätzen. Die potentielle Energie ergibt sich direkt. Die kinetische Energie findet man aus Messungen des elektrischen Widerstandes an einem Modell.

Das vorliegende Problem ist wichtig wegen seines häufigen Auftretens bei Holzblas-Instrumenten. Es ergibt sich ein merkbarer Einfluß des geschlossenen Seitenrohres auf die Resonanzfrequenz.

R. GENÄHR (Atlas-Werke A.G., Bremen): *Nachhall-Messungen im freien Wasser.*

Es wird kurz auf die Theorie des Nachhalles bei der Schallausbreitung im freien, flachen Wasser eingegangen. Im Gegensatz zum Nachhall bei Luftschall-Messungen sowie bei Wasserschall-Messungen im Tank wird der Nachhall im freien Wasser nicht nur von den Begrenzungsflächen (Wasser-oberfläche und Seeboden), sondern auch von den in wechselnder Konzentration vorhandenen kleinen Teilchen (Plankton, Gasblasen u. ä.) hervorgerufen. Verschiedene Nachhall-Messungen aus einem Binnensee werden gezeigt und mit der Theorie verglichen.

R. KARMANN (Siemens u. Halske AG., München, Zentrallaboratorium): *Über die Grenzempfindlichkeit des Telefonhörers.*

Mit Hilfe einer elektrischen Nachbildung des akustischen Eingangsscheinwiderstandes eines künstlichen Ohres wird der Leistungsumsatz vom Generator über das Telefon zum künstlichen Ohr betrachtet. Durch mechanisch-elektrische Analogie kann damit die größte Leistung am künstlichen Ohr ermittelt werden, die in einem bestimmten Frequenzband vom Generator abgegeben werden kann. Hierdurch ist die Bestimmung einer Grenzempfindlichkeit des Telefonhörers möglich. Als Beispiel wird die Grenzempfindlichkeit für das FernspreCHFrequenzband (300 bis 3400 Hz) beim künstlichen Ohr nach Braun angegeben und dieser Wert mit praktisch erreichten Wandlerempfindlichkeiten verglichen.

Arbeitsgemeinschaft Ferromagnetismus

Gemeinschaftsausschuß der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde e.V., des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute und des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften

W. JELLINGHAUS und M. P. de ANDRES (MPI f. Eisenforschung, Düsseldorf): *Messungen zum Hall-Effekt in binären Mischkristallreihen des Eisens.*

Der elektrische Widerstand und die Hallkonstanten R_1 und R_0 des Eisens werden durch Zusatz kleiner Anteile von Nickel oder Kobalt vergrößert. Ersetzt man Eisen in größerem Umfang, so werden bei 30 At% Ni oder bei ca. 18 At% Co Höchstwerte des elektrischen Widerstands und der Hallkonstanten durchlaufen; bei weiterer Substitution wechselt erst die Konstante des magnetisierungsabhängigen Hall-Effekts das Vorzeichen. Hieraus ist zu schließen, daß in diesen Mischkristallreihen der Mechanismus der elektrischen Leitung sich stetig ändert; auf der Eisenseite überwiegt die Löcherleitung, auf der Nickel- oder Kobalt-Seite die Elektronenleitung. Ein Vergleich der Wirkung von Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni und Cu in eisenreichen Mischkristallen mit je 1 At% Zusatz zeigt, daß sowohl die Nachbarlemente des Eisens mit höherer Ordnungszahl als auch die mit kleinerer Ordnungszahl die positive Hallkonstante des Eisens zunächst vergrößern; die Wirkung steigt mit zunehmender Differenz der Ordnungszahlen.

J. KRANZ (I. Phys. Inst. d. Univ. München): *Die Verstärkung des magneto-optischen Kerreffektes durch Aufdampfschichten.*

Eine auf ein Ferromagnetikum aufgedampfte dielektrische Schicht passender Dicke schwächt durch Interferenz die bei der Reflexion polarisierten Lichtes am Ferromagnetikum nicht gedrehte Komponente, während die um

90° gedrehte Kerrkomponente gleichzeitig durch Vielstrahlinterferenz verstärkt wird. Daraus resultiert sowohl eine Vergrößerung der Kerrdrehung um einen Faktor 10 bis 20, als auch eine wesentliche Vergrößerung des physiologischen als auch photographischen Kontrastes bei der Beobachtung. Einige Anwendungen der Methode zur Untersuchung von Nachwirkungserscheinungen und zur Bestimmung von Oberflächenmagnetisierungen wurden besprochen.

H. G. MÜLLER und E. MAX (Phys. Inst., Hochschule f. Verkehrswesen, Dresden): *Untersuchungen über magnetostriktive Eigenspannungszustände an Blochwänden.*

Der Einfluß magnetostriktiver Spannungen auf die Bewegung der Blochwand in dünnen Drähten wird untersucht. Es wird angenommen, daß die Blochwand mit ihrer endlichen Dicke über die Magnetostriktion einen räumlichen Eigenspannungszustand verursacht, der auf den Ummagnetisierungsprozeß Einfluß haben muß.

In Experimenten an Fe-Ni-Legierungen werden die Parameter der Blochwandbewegung bestimmt. besonderer Wert wurde auf die Gestalt der Blochwand, vor allem in der Nähe der Probenoberfläche gelegt.

Der räumliche Eigenspannungszustand wird für die ruhende Blochwand in Näherung berechnet. Die Übertragung der Ergebnisse auf die bewegte Blochwand erfolgt bei kleinen und mittleren Geschwindigkeiten unter der Vorstellung, daß die Wand bei ihrer Bewegung nacheinander Gleichgewichtszustände des elastischen Feldes auf- und abbaut und die Feldenergie hierbei in Form von elastischen Wellen, die mit Schallgeschwindigkeit von der Wand weglaufen, abgegeben wird.

Die Ergebnisse wurden zur Erklärung einer von de Blois beobachteten Geschwindigkeitsanomalie bei der Blochwandbewegung in Eisen-Whiskers im Bereich der Schallgeschwindigkeit herangezogen:

R. KOHLHAAS und G. BALLENSIEFEN (Inst. f. theor. Physik, Abt. f. Metallphysik, Univ. Köln): *Feinstruktur der Weiss'schen Bezirke auf (110)-Flächen von Eisen-Silizium-Einkristallen in Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke und -richtung.* (Vorgetr. von G. Ballensiefen)

Nach der Methode der Bitterschen Streifen wird die Feinstruktur der Weiss'schen Bezirke auf Fe-Si-Einkristallscheiben von 2,5 cm Durchmesser und 0,2 bis 0,3 mm Dicke sichtbar gemacht. Mit Hilfe eines geeignet konstruierten kleinen Magneten ist es möglich, die Probe während der Beobachtung bei verschiedenen Feldstärken zu drehen und gleichzeitig Einzel- wie auch Filmaufnahmen von den Blochwandbewegungen herzustellen. Die Untersuchungen auf (110)-Flächen (Gosslage) zeigen, daß man nahezu sämtliche bekannten Feinstrukturen allein durch Drehen der Probe im Magnetfeld erhalten kann. Besondere Aufmerksamkeit wird den Änderungen der Oberflächenstrukturen für eine Magnetisierung unter Winkeln von 55° und 90° zur (100)-Richtung gewidmet. Energetische Betrachtungen über die günstigen Lagen der Blochwände ermöglichen die Deutung einiger Feinstrukturen und ihrer Dynamik im Magnetfeld.

CHRISTA GREINER (Inst. für Magn. Werkstoffe, Jena): *Umgestaltung von Bereichsstrukturen durch Spannungen.*

Unter der Wirkung von Zug- bzw. Druckspannungen erfolgt eine Umgestaltung der durch die Kristallanisotropie bedingten Bereichsstrukturen. Es werden zwei derartige Umgruppierungsprozesse geschildert, die für Materialien positiver Magnetostriktion und kleiner Kristallenergie charakteristisch sind. Beim 1. Prozeß findet ein Zerfall der Bereichsstrukturen statt.

Beim 2. Prozeß erfolgt der Übergang in die durch die Spannung geschaffenen Vorzugslagen abwechselnd durch Dreh- und Wandverschiebungsprozesse. Es werden Bitterstreifenbilder gezeigt, die für die geschilderten Umbildungen charakteristisch sind.

P. K. HERMANN (AEG-Forschungsinst. Berlin): *Über das dynamische Verhalten Blochscher Wände in kornorientierten Blechen.*

Durch Wirbelstromfelder wird in kornorientierten Blechen die dynamische Ummagnetisierung vorzugsweise in der Form erfolgen, daß parallel zur Blechoberfläche verlaufende 180° -Blochwände auf die Blech-Mittelebene hin vordringen. Es wird die Störung dieses Ideal-Prozesses behandelt, die durch die Streuwinkel der fehlorientierten Kristallite zur Blechoberfläche entsteht. Im Besonderen wird die Streufeldenergie der an die Blechoberfläche grenzenden Bezirke untersucht, die beim beginnenden Ummagnetisierungs-Prozeß stark anwächst und zur Deutung der dynamischen Hysterese-Verluste herangezogen wird.

V. ZEHLER (AEG-Forschungsinstitut, Frankfurt/Main): *Untersuchungen zur Rotationshysterese.*

Die Untersuchungen haben das Ziel, die Beziehungen zwischen Rotationshysterese und Wechselhysterese ferromagnetischer Körper, die in Untersuchungen z. B. von Brailsford und Kornetzki und Lucas behandelt wurden, weiter zu klären. Dazu wurden an Voll- und teilweise auch an Hohlzylindern aus verschiedenen Dauermagnetlegierungen die Rotationshysterese-schleife und das Drehmoment bei Drehung im Feld und die normale Wechselhysterese-schleife bestimmt. Die Ergebnisse werden an Hand von Überlegungen über die Anteile der verschiedenen Ummagnetisierungsprozesse (Wandverschiebung, Drehung) analysiert. Der Einfluß der Körperform wird besprochen.

H. MURRMANN und CH. SCHWINK (II. Phys. Inst. d. Univ. München): *Entwicklung einer elektronenoptischen Methode zu einem magnetischen Meßverfahren. I. Versuchsanordnung und Messungen.* (Vorgetr. von H. Murrmann)

Es wird die elektronenoptische Methode kurz dargestellt und auf ihre besonderen Möglichkeiten hingewiesen. Die für Messungen an ferromagnetischen Proben nötigen Schritte werden beschrieben: 1) Bestimmte Anordnung von Feldspulen so, daß nicht das Spulenfeld, sondern allein das Streufeld der Probe den Elektronenstrahl ablenkt; 2) Wahl günstiger Probenformen: Zylinder und Zylinder mit Spalt. Messungen an beiden werden erläutert und die erzielten Genauigkeiten angegeben; 3) Maßnahmen zur Vermeidung von Störfeldern werden näher ausgeführt.

CH. SCHWINK und H. MURRMANN (II. Phys. Inst. d. Univ. München): *Entwicklung einer elektronenoptischen Methode zu einem magnetischen Meßverfahren. II. Theoretische Überlegungen.* (Vorgetr. von Ch. Schwink)

Von besonderer Bedeutung vor allem für die quantitative Auswertung scheinen die Messungen am Zylinder mit Spalt zu sein. Zunächst wird allgemein gezeigt, daß der magnetische Fluß durch die Probe unmittelbar aus dem Feldintegral gewonnen wird, das die elektronenoptische Messung liefert. Dann werden die Verhältnisse in der Spaltumgebung näher betrachtet, insbesondere die Verteilung der magnetischen „Ladungen“, um hieraus zu einer Erfassung der Maximalinduktion in der Probe und weiterhin dem an dieser Stelle herrschenden wahren Feld zu gelangen. Der derzeitige Stand der Untersuchungen wird mitgeteilt.

DIENTSTAG, DER 18. OKTOBER 1960

Vormittag

Hauptvorträge

A. KASTLER (Paris): *Orientierung von Atomkernen durch Optisches Pumpen.*

H. MAIER-LEIBNITZ (München): *Kernresonanzfluoreszenz.*

H. WOLTER (Marburg): *Zur optischen Informationstheorie.*

TELEGDI (Genf): *Grundtatsachen der Myonenphysik.*

Nachmittag

Arbeitsgemeinschaft Ferromagnetismus

W. ANDRAE (Inst. f. Magnetische Werkstoffe, Jena): *Zur Theorie der Ummagnetisierung dünner Schichten.*

Die Ummagnetisierung dünner Schichten kann auf dreierlei Arten erfolgen: Durch homogene Rotation, durch inhomogene Rotation und durch Wandverschiebungen. Der erstgenannte Prozeß ist theoretisch leicht zu behandeln, wird aber im Experiment im allgemeinen nicht gefunden. Der Vortrag befaßt sich dagegen mit der Keimbildung, die als spezielle Form der inhomogenen Rotation behandelt wird und die eine Voraussetzung zum Ablauf von Wandverschiebungen bildet. Unter vereinfachenden Voraussetzungen werden die Feldstärken, die zur Keimbildung erforderlich sind, in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern berechnet.

L. REIMER (Phys. Inst. d. Univ. Münster/W.): *Elektronenoptische Untersuchung von Domänengrenzen in dünnen ferromagnetischen Schichten.*

Mit einer elektronenoptischen Schattenmethode werden in einem magnetischen Elektronenmikroskop bei ausgeschaltetem Objektiv Domänengrenzen abgebildet. Die Domänenkonfigurationen und ihre Bewegung bei Anlegen eines Magnetfeldes sind in Abhängigkeit von der Schichtstruktur, dem Schichtherstellungsverfahren und der Schichtdicke (100 bis 500 Å) an Schichten aus Nickel, Eisen und Kobalt untersucht worden. Die Ergebnisse wurden mit den magnetischen Eigenschaften dieser Schichten (insbesondere Remanenz und Koerzitivkraft) verglichen.

W. HELLENTHAL (Phys. Inst. d. Univ. Münster/W.): *Zur Curie-Temperatur dünnster Nickel-Schichten.*

In Weiterführung früherer Untersuchungen über die Curietemperaturen dünnster Schichten wurden an Nickel-Einkristall-Proben unter 100 Å Curietemperaturen in der Größenordnung des Wertes am kompakten Material gefunden. Zum Unterschied hiervon gaben einige Autoren für polykristalline Proben vergleichbarer Schichtdicken niedrigere Curietemperaturen an, die z. T. nach verschiedenen Verfahren erhalten wurden. Es werden mögliche Ursachen für diese Diskrepanz diskutiert. Neben Oxydation und Legierungsbildung wird im Zusammenhang mit direkten Untersuchungen über Zeiteffekte infolge thermischer Schwankungen die Möglichkeit untersucht, einen Teil der Unterschiede im Sinne von Ordnungs-Unordnungs-Übergängen bezüglich des Kollektivverhaltens der die Schichten aufbauenden Bereiche zu

deuten. Die starke Temperaturabhängigkeit der pauschalen Magnetisierungseffekte bei diesen Übergängen wurde praktisch durch Extrapolation zur Curiepunkt-Bestimmung herangezogen. Es zeigt sich, daß auch oberhalb dieser so ermittelten „Curietemperatur“ die spontane Magnetisierung in den Einzelkristalliten noch nicht verschwunden ist, im Einklang mit vom Verfasser berechneten Werten.

H. HOFFMANN (II. Phys. Inst. d. Univ. München): *Die Magnetisierung dünner Eisen-Aufdampfschichten.*

Beim Aufdampfen der Schichten wurde der Sauerstoffanteil des Restgases möglichst gering gehalten. Die Hysteresekurve der dünnen Schichten konnte aufgenommen werden, ohne diese aus dem Aufdampfvakuum herauszunehmen. Der Vergleich der Sättigungsmagnetisierung und Koerzitivkraft vor und nach dem Belüften des Aufdampftraumes zeigt eine deutliche Änderung dieser Größen infolge des Luftzutritts. Die Dickenabhängigkeit der magnetischen Kenngrößen, gemessen vor und nach dem Luftzutritt, hat in beiden Fällen einen verschiedenen Verlauf. Bei einem Restgasdruck von $5 \cdot 10^{-6}$ Torr zeigt sich bei dünnsten Schichten noch ein deutlicher Einfluß des Restgases auf die magnetischen Eigenschaften.

S. MIDDELHOEK (IBM-Forschungslabor., Zürich): *Der Einfluß von lokalen Anisotropieschwankungen auf das magnetische Verhalten von dünnen Ni-Fe-Schichten.*

In realen Ferromagnetika schwankt die Anisotropie lokal nach Größe und Richtung. Der Einfluß dieser Schwankungen auf die Ummagnetisierung in der schweren Richtung sowie auf die Wandkoerzitivkraft wurde untersucht. Bei der Ummagnetisierung in der schweren Richtung bewirken die Anisotropieschwankungen ein Aufspalten der Schicht in viele Domänen, was zum Auftreten einer Remanenz führt. Zur Wandkoerzitivkraft tragen sowohl die Anisotropiekonstanten, als die Richtungsschwankungen bei. Die Schwankungen der Konstanten erzeugen einen Koerzitivkraftanteil, der vom Wert der mittleren Anisotropiekonstanten unabhängig ist, der durch die Richtungsschwankungen verursachte Koerzitivkraftanteil nimmt mit wachsen der Anisotropiekonstante ab.

A. SEGGMÜLLER (IBM-Forschungslabor., Zürich): *Temperaturabhängigkeit magnetischer Eigenschaften von Permalloy-Schichten.*

80 % Ni-Fe-Schichten wurden bei 10^{-5} Torr auf geheizte Unterlagen im Magnetfeld aufgedampft und die magnetischen Eigenschaften in Abhängigkeit von Temperatur und Wärmebehandlung im Höchstvakuum ($\sim 10^{-8}$ Torr) untersucht.

Unterhalb 350°C ist die Koerzitivkraft, gemessen in der beim Aufdampfen eingeprägten Vorzugsrichtung, praktisch temperaturunabhängig ($H_c \approx 1$ bis 2 Oe). Einmaliges, kurzzeitiges Erhitzen über 400°C erhöht H_c irreversibel auf einen Wert von 4 bis 6 Oe, der nun auch bei niedrigeren Temperaturen stark temperaturabhängig ist.

Die bei Magnetfeldtemperatur unterhalb 350°C beobachteten Veränderungen der uniaxialen Anisotropie sind stark davon abhängig, ob das Magnetfeld in der harten Richtung während des Abkühlens anliegt oder nicht. Nach einmaligem Erhitzen über 400°C geht dieses Verhalten in das normale Temperverhalten des Blockmaterials über, und es werden Relaxationszeiten in der gleichen Größenordnung wie die von *Ferguson* und *Chikazumi* gemessenen beobachtet.

C. KUNZE (Phys.-Techn. Werkstätten. Wiesbaden): *Neuere Untersuchungen an Cs-Sb-Schichten.*

An Cs-Sb-Schichten verschiedener Zusammensetzung werden elektrische und optische Messungen so ausgeführt, daß mehrere Effekte an einer Schicht gemeinsam gemessen werden können. Die erhaltenen Ergebnisse werden mit den bereits veröffentlichten verglichen. Außerdem wird der Einfluß von Sauerstoff auf die elektrischen und photoelektrischen Eigenschaften der Cs-Sb-Schichten untersucht.

D. GEIST und K. H. BECKMANN (II. Phys. Inst. der Univ. Köln): *Oberflächenbeeinflusste Trägerrekombination in getempertem und verformtem Germanium zwischen 90 und 300 °K.* (Voretr. von K. H. Beckmann)

Die Trägerlebensdauer wird in elektronenleitendem Germanium im Vakuum und in Gasen aus dem Spannungsabfall beim Anlegen rechteckiger Stromimpulse bei injizierendem Kontakt ermittelt (nach *Many*). Zur Beschreibung des Verhaltens sind Volumlebensdauer und Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit nicht immer ausreichend. Bei Temperaturen um 125 °K zeigen dünne (speziell verformte) Proben mit wesentlich oberflächenbestimmtem Verhalten Maxima der Gesamtlebensdauer über dem Volumwert, die offenbar mit der Umladung der Oberflächenzustände (fast states) bei der Injektion zusammenhängen (surface storage, B. H. Schultz); parallel treten Änderungen der Oberflächenleitfähigkeit auf.

W. HEYWANG (Forschungslabor. der Siemens & Halske AG, München): *Bariumtitanat als Sperrschicht Halbleiter.*

Der steile Widerstandsanstieg in halbleitender ferroelektrischer Keramik oberhalb der Curietemperatur läßt sich an Hand eines Modells mit Sperrschichten an den Korngrenzen quantitativ richtig beschreiben. Die physikalischen Zusammenhänge wurden beschrieben und das gesamte physikalische Erscheinungsbild diskutiert.

H. G. REIK (Philips Zentrallaboratorium, Aachen): *Theorie heißer Elektronen in n-Germanium.*

In n-Germanium zeigt die Strom-Spannungscharakteristik bei höheren Feldstärken Abweichungen vom Ohmschen Verhalten. Die Beweglichkeit nimmt mit der Feldstärke ab und wird anisotrop; für Feldstärken oberhalb 3 kV/cm wird die Stromdichte konstant. Diese Erscheinung haben wir quantitativ durch Lösung einer Boltzmann-Gleichung erfaßt, der die reale Struktur des Leitungsbandes von n-Germanium zugrunde gelegt ist, wobei Streuprozesse in und zwischen den verschiedenen Energietälern berücksichtigt wurden.

Die Übergangswahrscheinlichkeit für Streuung durch akustische bzw. optische Phononen haben wir der Deformationspotentialtheorie von Herring und Vogt bzw. von Harrison entnommen.

Die Boltzmann-Gleichung hat einfache Lösungen für relativ niedrige und sehr hohe Feldstärken. Die berechneten Stromdichten stimmen mit den experimentellen Werten von Ryder, Gunn, Koenig und Schmidt-Thiedemann überein, wenn man die aus Beweglichkeits- und Piezoresistance-Messungen im Ohmschen Bereich bestimmten Werte der Deformationspotentialkonstanten verwendet.

K. J. SCHMIDT-TIEDEMANN (Philips Zentrallabor., Hamburg): *Leitfähigkeits-Anisotropie heißer Elektronen in n-Germanium.*

Nach der Methode von Sasaki et. al. [J. Phys. Soc., Japan 11, 1202 (1956)] wird die Anisotropie der Leitfähigkeit von n-Germanium bei hohen Feldstärken gemessen. Die Abhängigkeit des Winkels zwischen Stromdichte und elektrischer Feldstärke als Funktion der Feldstärke ($20 \dots 10^4 \text{ V/cm}$), der Temperatur ($80^\circ \dots 300^\circ \text{ K}$) und der Kristallorientierung läßt sich durch eine von Reik entwickelte Transporttheorie für heiße Elektronen befriedigend deuten.

H. E. MÜSER (Inst. f. Angewandte Physik der Univ. Münster/Westf.): *Die ferroelektrische Umpolarisierung in Seignettesalz.*

Von verschiedenen denkbaren Mechanismen der Umpolarisierung von Seignettesalz durch ein elektrisches Feld scheint die statistische Ausbildung von Stufen in einer bestehenden Domänenwand, die sich anschließend über die ganze Wandfläche ausbreiten und damit zu einer Wandverschiebung führen, am leichtesten möglich zu sein. Bei stärkeren Feldern können außerdem auch Keime im Innern einer Domäne gebildet werden. Das hiernach zu erwartende Verhalten wird bei Seignettesalz wegen des starken Piezoeffektes durch innere Spannungen merklich beeinflusst. Messungen des Umpolarisierungsvorganges bei Anlegen unterschiedlicher Rechteckfelder wurden mit dem nach unseren Überlegungen zu erwartenden Verhalten verglichen.

W. HEINZ (I. Phys. Inst. der Freien Univ., Berlin): *Zur Meßgenauigkeit des Äquidensitenverfahrens.*

Äquidensiten folgen vorgegebenen Äquibestrahlungskurven nur näherungsweise. Die Abweichungen sind statistischer Art. Den Ortsschwankungen Δr der Äquidensiten können Schwärzungsschwankungen nach $\Delta S = \text{grad } S \cdot \Delta r$ zugeordnet werden. Die wesentliche Abhängigkeit ist die von der Schwärzung. Sie läßt sich durch $\Delta S = c_1' S$ oder $\Delta S = c_1' S + 0,3 S^2$ darstellen, wobei c für die untersuchten Photomaterialien steiler Gradation zwischen 0,02 und 0,06 liegt. Es wurde gefunden, daß das Auflösungsvermögen photographischer Äquidensiten nicht so sehr durch die Körnigkeit, als durch Wolkigkeit und zufällige Plattenfehler, wie Dickenschwankungen der empfindlichen Schicht, begrenzt wird. Die Meßkurven erlauben eine Bestimmung des bei einer photographischen Äquidensitenauswertung zu erwartenden Meßfehlers bzw. die Bestimmung der geeigneten Parameter zur Erreichung einer bestimmten Meßgenauigkeit.

W. HEINZ (I. Phys. Inst. der Freien Univ., Berlin): *Zur Schichtdickenbestimmung und Oberflächenstrukturuntersuchung mit Hilfe des Äquidensitenverfahrens.*

Neben statistisch bedingten Abweichungen photographischer Äquidensiten treten bei jeder Äquidensitenauswertung systematische Fehler dadurch auf, daß im allgemeinen die Koordinatenrelationen nur bei zum Maximum symmetrischen Schwärzungsverläufen der Profile richtig wiedergegeben werden. Die Abweichungen können berechnet werden. Ihre Messung gelingt mit Hilfe von Interferenzaufnahmen gleicher Farbordnung.

Die Dickenbestimmung von Aufdampfschichten kann aus Zweistrahlinterferogrammen bei nachfolgender Äquidensitenauswertung mit einer Genauigkeit erfolgen, die einer Streifenauslenkung um etwa $1/50$ Streifenabstand entspricht. Das ist auch die Nachweisgrenze für Vertikalmikrostrukturen von Oberflächen.

D. GEIST und P. GROSSE (II. Phys. Inst. der Univ. Köln): *Wachstumsbedingungen beim Czochralski-Verfahren, diskutiert am Tellur.* (Vorgetr. von D. Geist)

Bei der Züchtung von Einkristallen nach dem Czochralski-Verfahren sind für den Durchmesser des wachsenden Kristalls insbesondere die Wärmeabfuhr durch die Oberfläche und die Oberflächenspannung der Schmelze maßgebend. Bei merklicher Wärmeabfuhr durch die Oberfläche und nicht zu dünnen Kristallen ist im stationären Fall die Oberflächenspannung ohne Bedeutung; bei fehlender Wärmeabfuhr durch die Oberfläche und bei nichtstationären Vorgängen wird sie jedoch zur durchmesserbestimmenden Größe. Speziell bei der Herstellung von Tellur-Einkristallen sind die niedere Schmelztemperatur, die geringe Wärmeleitfähigkeit und daneben der hohe Dampfdruck zu beachten.

M. COENEN (MPI f. Silikatforsch., Würzburg): *Relaxationsmessungen an Glasfäden.*

Es werden Messungen der Spannungsrelaxation über einen Zeitraum von 1 bis 10^4 s und der Torsionsschwingungsdämpfung bei den Frequenzen 10^2 bis 10^{-1} Hz an Glasfäden des Durchmessers 1 bis 10^{-2} mm vorgetragen. Vor allem interessiert der Einfluß von Wasser, das in binären Alkali- und ternären Alkali-Erdalkali-Silikatgläsern eingebaut ist. Temperaturbereich: -170 bis $+400$ °C.

A. REDHARDT (MPI f. Biophysik, Frankfurt a. M.): *Kompensation von Schwankungen der Generatorfrequenz bei Elektronenresonanzspektrometern.*

Der Einfluß von Schwankungen der Generatorfrequenz auf die Grenzempfindlichkeit gebräuchlicher Elektronenresonanzspektrometer wird rechnerisch untersucht. Es wurde gezeigt, daß die Verwendung parametrischer oder Molekularvorverstärker erst von einer bestimmten, von der Gesamtbandbreite abhängigen Frequenzkonstanz an sinnvoll wird. Es wird weiter gezeigt, daß der Beitrag des „Frequenzrauschens“ zum Gesamtrauschen in einer bestimmten Kompensationsanordnung praktisch verschwindet.

Messungen mit dieser Anordnung wurden diskutiert.

K.-H. LÖCHERER (Telefunken GmbH, Ulm/Donau): *Nichtlineare Theorie für das Hochfrequenz-Massenspektrometer nach Redhead.*

Die Bewegungsgleichungen der Ionen im Trennsystem des HF-Massenspektrometers nach Redhead, gültig für beliebige Amplituden der angelegten HF-Spannung, werden angegeben. Die Geschwindigkeitsverteilung der Ionen in der Ionenquelle und die Stromverluste auf den Gittern des Trennsystems werden in der Rechnung vernachlässigt. Die numerische Auswertung der Gleichungen erfolgte auf einem Digitalrechner und lieferte folgende Resultate:

- 1) Die Spektrallinien werden mit wachsender Amplitude der HF-Spannung nach höheren Frequenzen verschoben.

- 2) Bei fester Höhe der Spektrallinien steigt das aus der Halbwertsbreite definierte Auflösungsvermögen mit wachsender Amplitude der HF-Spannung zunächst an, erreicht ein Maximum und fällt dann wieder ab.

Theorie und Experiment stimmen bezüglich Punkt 1 quantitativ, bezüglich Punkt 2 qualitativ überein.

H. SCHRADE (Arbeitsgemeinschaft Hochtemperaturforschung an der TH Stuttgart): *Ein Modell der elektrostatischen Mikrofelder in Plasmen hoher Dichte und hoher Temperaturen zur Berechnung der Stoßintegrale.*

Es wurde die Problematik der Teilchenstreuung bei den bisherigen Modellen für die elektrostatischen Mikrofelder, welche bei der Berechnung der Transportkoeffizienten in Plasmen (bzw. der Stoßintegrale) eingehen, aufgezeigt und ein neues Modell angegeben, welches die bisherigen Mängel nicht mehr aufweist und auch für Plasmen mit höherer Dichte gültig bleibt.

H. MOTSCHMANN und **H. SCHINDLER** (Forschungslabor. der Siemens-Schuckertwerke, Erlangen): *Messungen über Vorgänge im Inneren von linearen Stoßentladungen.* (Vorgetr. von H. Schindler)

Um den Mechanismus einer zylindrischen Stoßentladung kennenzulernen, wurden folgende Messungen vorgenommen: zeitliche Stromänderung, Stromstärke, anliegende Spannung als Funktion der Zeit, zeitaufgelöste Queraufnahmen, zeitaufgelöste Spektrogramme, relative Strahlungsintensität und mit Hilfe von kleinen Sondenspulen das zirkuläre Magnetfeld, die Stromdichte, die Stromverteilung und die induzierte Feldstärke in Abhängigkeit von Ort und Zeit. Die Auswertungen ergaben u. a., daß das Plasma nach anfänglichem Skineffekt stoßwellenartig zur Achse zusammenläuft, dann wieder expandiert und bei höheren Drücken mehrfach an der Wand reflektiert wird. Die lokalen Stromdichten werden von einer elektrischen Feldstärke erzeugt, die sich aus Beiträgen wechselnder Größe der angelegten Spannung, der induzierten Spannung und der Bewegung des Plasmas im Magnetfeld zusammensetzt. Der letzte Beitrag verschwindet in der Achse, so daß sich dort die elektrische Leitfähigkeit bestimmen läßt. Nach der ersten Kontraktion kommt es zur Ausbildung mehr oder weniger starker Wirbelströme.

W. BEZ und **E. PFENDER** (Arbeitsgemeinschaft Hochtemperaturforschung an der TH Stuttgart): *Beitrag zur gaswirbelstabilisierten Bogenentladung.* (Vorgetr. von E. Pfender)

Im Hinblick auf unsere Versuche zur Erzeugung hoher Temperaturen bei großen Teilchendichten sind geometrisch definierte Bögen in Wasserstoffatmosphäre als Vorentladung von Interesse.

Es wird eine Apparatur beschrieben, bei der Bogensäule und kathodische Teile der Entladung der visuellen Beobachtung zugänglich sind. Der kontinuierliche Übergang von Stickstoff zu Wasserstoff wurde diskutiert.

A. BAUER (OSRAM-Studiengesellschaft, Augsburg): *Kontraktion und Stabilisierung eines elektrischen Bogens durch Fremdmagnetfelder.*

Der durch das Eigenmagnetfeld in einem Bogen hervorgerufene Pincheffekt wird erst bei sehr hohen Strömen wesentlich und führt dann leicht zu Instabilitäten. Ein Fremdmagnetfeld ist im Bereich des Bogens wirbelfrei. Es erzeugt darum *Lorentz*-Kräfte, die nicht in allen Zonen des Bogens eine zentripetale Komponente aufweisen. Aber von drei Seiten läßt sich der Bogen einengen, wenn sein Ausweichen in die restliche vierte Richtung durch eine materielle Wand verhindert wird. Diese Art magnetischer Kontraktion, die mit einer räumlichen Stabilisierung des Bogens verbunden ist, läßt sich schon bei kleineren Bogenströmen beobachten und wurde am Beispiel eines Xenon-Hochdruckbogens näher untersucht.

H. SCHLUMBOHM (Inst. f. Angewandte Physik der Univ. Hamburg): *Die zeitliche Entwicklung eines gasverstärkten Stromes (ausgelöst durch einen Elektronenblitz).*

Die von einem α -Teilchen innerhalb einiger 10^{-9} s in einer ebenen Entladungsstrecke ausgelösten Elektronen (Elektronenblitz) vermehren sich durch Stoßionisation unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes und erzeugen im unelastischen Stoß Lichtquanten, die an der Kathode weitere Elektronen auslösen. Der dadurch einsetzende Strom zeigt zeitlich abklingende Oszillationen mit Abständen von einigen 10^{-7} s. Diese werden von den aufeinanderfolgenden Lawinengenerationen hervorgerufen. Je nach der angelegten Spannung, d. h. je nach dem Wert von $\mu = \gamma(\exp ad - 1)$ klingt der Elektronenstrom ab ($\mu < 1$), steigt an ($\mu > 1$) oder ist zeitlich konstant ($\mu = 1$). Der für verschiedene Gase (z. B. N_2 , CO_2 u. a.; $pd = 10$ bis 1000 cm·Torr) durchgeführte Vergleich von beobachteten Stromverläufen mit berechneten bestätigt quantitativ unsere Vorstellungen von der zeitlichen Entwicklung der Entladung. (Eine vorläufige Mitteilung s. Z. Physik 159, 212 (1960))

H. DROST, U. TIMM und H. PUPKE (Institut f. Medizin und Biologie der Dt. Akademie der Wissenschaften, Berlin): *Zwei Formen der geschichteten Niederdruck-Entladung in Sauerstoff.* (Vorgetr. von H. Drost)

Im untersuchten Druckbereich von $3 \cdot 10^{-4}$ bis $2 \cdot 10^{-2}$ Torr existieren in Sauerstoff zwei Formen der Niederdruck-Entladung, die sich vor allem durch die Größe des Kathodenfalls und äußerlich durch die Beschaffenheit der kathodischen Bestandteile unterscheiden. Während der „normale“ Entladungstyp oberhalb 5 mA bei jedem Druck stabil brennt, läßt sich der andere Typ meist nur bei Strömen unterhalb 5 mA und niedrigen Druckwerten kurzzeitig aufrechterhalten. Die beiden Entladungsformen wurden hinsichtlich ihrer Strom-Spannungs- und Langmuir-Kennlinien, sowie ihres NF-Spektrums charakterisiert und Möglichkeiten der Stabilisierung des instabilen Typs mitgeteilt.

W. FRIE und H. MAECKER (Forschungslabor. der Siemens-Schuckertwerke, Erlangen): *Über die Entmischung reagierender Gase im Temperaturfeld.* (Vorgetr. von W. Frie)

Die Zusammensetzung reagierender Gase als Funktion der Temperatur bei konstantem Druck wird allgemein mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes in Verbindung mit dem Daltonschen Gesetz und den festgehaltenen Massenverhältnissen berechnet. Das ist richtig für abgeschlossene Volumina auf einheitlicher Temperatur. Auch bei Existenz eines Temperaturgradienten bleibt diese Berechnung für den Fall der Dissoziation eines Molekülgases mit zwei gleichen Atomen und den der einfachen Ionisation gültig. Aber schon bei Zufügung eines inerten Füllgases wird das Massenverhältnis temperaturabhängig. Die bisherige Berechnungsart führt zu einem Partialdruckgradienten des Füllgases und damit zu einem entsprechenden Diffusionsstrom, der erst mit Ausgleich des Partialdrucks verschwindet, wenn man von Thermo-diffusion und Reibungskräften seitens des Reaktionsgases absieht. Dieser Vorgang reichert das Füllgas auf der heißen Seite um den Faktor 2 an, und zwar wegen der Teilchenzahlverdoppelung des Reaktionsgases. Mit Berücksichtigung der Reibung drückt der stärker reibende Strom des Reaktionsgases das Füllgas in seine Richtung, bis der Diffusionsstrom des Füllgases verschwindet. Dieser Fall und solche mit Reaktionen verschiedenartiger Reaktionsprodukte wurden diskutiert und auf den Grad der Entmischung hin untersucht.

O. HAGENA und W. HENKES (Kernforschungszentrum Karlsruhe und Inst. f. Kernverfahrenstechnik der TH Karlsruhe): *Untersuchung der thermischen Relaxation bei Düsenströmungen durch Analyse der gaskinetischen Geschwindigkeitsverteilung.* (Vortr. von O. Hagena)

Bei der Gas- und Isotopentrennung nach dem Trenndüsenverfahren und bei der Erzeugung intensiver Molekularstrahlen mit Düsen werden Überschallströmungen im Übergangsgebiet zwischen gasdynamischer und molekularer Strömungsform verwendet. Für beide Anwendungen interessiert die Frage, inwieweit sich während der mit nur verhältnismäßig wenig gaskinetischen Zusammenstößen verlaufenden Expansion die inneren Freiheitsgrade der Molekeln am Energieaustausch beteiligen. Es wurde die thermische Relaxation bei der Erzeugung von Überschallströmungen aus Uranhexafluorid und Kohlendioxyd durch Analyse der gaskinetischen Geschwindigkeitsverteilung nach einer Laufzeitmethode bestimmt.

W. HERZOG, W. BETZ und A. NEUBERT (MPI für Chemie (Otto-Hahn-Institut), Mainz): *Fraktionierung der Li-Isotope bei der Reaktion $C_4H_9Cl + 2 Li \rightarrow C_4H_9Li + LiCl$.* (Vortr. von W. Herzog)

Bei der Reaktion $C_4H_9Cl + 2 Li \rightarrow C_4H_9Li + LiCl$ tritt eine Isotopen-Fraktionierung auf, bei der 6Li im $LiCl$ und 7Li im C_4H_9Li angereichert werden. Durch Versuche mit frühzeitig unterbrochener Reaktion und durch Versuche mit 6Li -markiertem C_4H_9Li konnte gezeigt werden, daß ein kinetischer Isotopie-Effekt vorhanden ist, dem sich ein Austausch-Gleichgewicht überlagert. Der für große Reaktionszeiten gemessene Gleichgewichts-Effekt stimmt mit dem überein, der sich aus den molekularen Schwingungsfrequenzen berechnen läßt. — Die Isotopenanalyse der Proben erfolgte mit einem Atlas-Massenspektrometer, das mit einer Festkörper-Ionenquelle ausgerüstet war.

W. BÄCHLER, H. G. NÖLLER und G. REICH (E. LEYBOLD'S Nachfolger, Köln-Bayental, Hochvakuum-Entwicklungsabteilung): *Partialdruckanalysen schnell veränderlicher Drucke mit dem Farvitron.* (Vortr. von H. G. Nöller)

Das Farvitron [W. Tretner. Z. Angew. Phys. 11, 395 (1959)], ein kleines, ausschließlich mit elektrostatischen Feldern arbeitendes Massenspektrometer, eignet sich besonders gut zur Verfolgung schneller Partialdruckänderungen, weil das Spektrum (Massenbereich 2 bis 250) mit einer Frequenz von 50 Hz auf den Leuchtschirm eines Oszillographen übertragen wird. Ein Film wurde vorgeführt, der die Veränderung des Spektrums bei den folgenden typischen Prozessen zeigt: 1) Die Desorption von Gasen beim Aufheizen eines Wolframdrahtes. 2) Die Befreiung von Gasen und Dämpfen beim Aufwärmen einer Kühlfalle. 3) Einige Erscheinungen beim Betrieb einer Ionen-Getterpumpe nach dem Penning-Prinzip.

R. SCHNEIDERREIT und G. SEIFERT (Institut Buch der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Berlin): *Das Automatisieren eines Vakuumprozesses mit Hilfe des Wirbelvakuummeters.* (Vortr. von R. Schneiderreit)

Es wurde von der Weiterentwicklung eines kürzlich beschriebenen Vakuummeßgerätes berichtet, dessen Meßprinzip die turbulente Gasreibung ist und in einem Meßbereich das Gebiet von 10^{-3} bis 10^{-4} Torr in eindeutiger Weise umfaßt. Da es sich so zur automatischen Steuerung des Arbeitsablaufes eignet, wurde jetzt die Elektronik so erweitert, daß bei einem innerhalb des Meßbereiches beliebig einstellbaren Druck der gewünschte Schaltvorgang ausgelöst wird. (Bei entsprechendem elektronischen Mehraufwand können

auch mehrere Vorgänge gesteuert werden bei voneinander unabhängigen Drucken.) Weiter konnte das Gewinnen der Meßgröße wesentlich vereinfacht werden.

Optik, Röntgentechnik

G. HEILAND (Inst. für Angew. Physik der Univ. Erlangen): *Über ein optisches Verfahren zur Beobachtung von Adsorptionsvorgängen an festen Körpern.*

Zur Verfolgung der Adsorption von Gasen wurde die Beobachtung von Vielfach-Reflexionen versucht. Nadelförmige ZnO-Einkristalle lassen sich an den Enden anschleifen und als Lichtleiter benutzen. Der „Lichtleitwert“ kann durch Adsorption von Gasen geändert werden. Auch dünne ZnO-Schichten zeigen entsprechende Effekte. Sie wurden auf geeignet geschliffene Quarzglasplatten aufgedampft.

Die Oberflächenleitfähigkeit von ZnO kann durch Adsorption von Gasen über mehrere Größenordnungen variiert werden. Sowohl der „Lichtleitwert“ als auch die Oberflächenleitfähigkeit wurden während des Adsorptionsprozesses gemessen. Die Verknüpfung beider Größen liefert weitere Aussagen über die Oberfläche des ZnO in Ergänzung zu den Untersuchungen der Photoleitung und des Feldeffektes.

G. SIMONSOHN (I. Phys. Inst. der Freien Univ. Berlin): *Beugung in der Vielstrahlinterferometrie als Hohlleiterproblem.*

In der Vielstrahlinterferometrie wertet man Interferenzerscheinungen aus, die zwischen verspiegelten Oberflächen bei kleinem Spiegelabstand (um 10μ) entstehen. Der Grundtyp eines Objektes ist ein Interferenzfilter (Oberflächen eben und parallel). Bekanntlich läßt sich Interferenz in diesem Fall als Resonanzerscheinung beschreiben: Die einfallende Strahlung erregt die Eigenschwingungen des Hohlraums zwischen den Flächen. Andere Objekte kann man sich aus Interferenzfiltern zusammengesetzt denken. Für diese lateral begrenzten Interferenzfilter kann man nur genähert die Eigenschwingungen des unendlich ausgedehnten Filters ansetzen. Als Ausdruck der Beugung treten bei geringer lateraler Ausdehnung (einige μ) Hohlleiterwellen und Hohlraum-schwingungen hervor, wie sie aus dem Mikrowellenbereich bekannt sind. Es wurde auf Experimente hingewiesen, deren Ergebnisse eine solche Beschreibung des Beugungsvorgangs nahelegen.

K. HOHLFELD und E. MENZEL (Phys. Inst. der TH Darmstadt): *Die Abbildungstreue bei der mechanischen Vorvergrößerung.* (Vorgetr. von K. Hohlfeld)

Bei der Lichtmikroskopie von Reliefstrukturen kann man sich von der Abbeschen Auflösungsgrenze freimachen, wenn vor der mikroskopischen Beobachtung eine mechanische Vorvergrößerung der Objektstruktur durchgeführt wird: Hierzu wird eine auf das Objekt aufgegossene Kautschuk-schicht vulkanisiert und nach dem Abziehen isotrop oder anisotrop gedehnt. Ein Lackabdruck der gedehnten Struktur zeigt im Phasenkontrast- oder Interferenzmikroskop Objektdetails von weniger als $0,1\mu$ Abstand. Die Abbildungstreue und die Einebnung der Struktur nach der Dehnung wurde mit einem Interferenzmikroskop untersucht.

H. HAUSER (Physikalisches Inst. der TH Darmstadt): *Mehrstufige Abbildungssysteme in der optischen Übertragungstheorie.*

Unter gewissen Voraussetzungen (Selbstleuchter- oder Zernike-Gabor-Objekte) kann ein abbildendes System als linearer optischer Übertragungs-

kanal behandelt werden, d. h. es überträgt die einzelnen harmonischen Komponenten der Objekt-Intensität unabhängig voneinander ins Bild. Wie in der Nachrichtentechnik ist auch ein optischer Kanal durch seinen Frequenzgang, die Kontrastübertragungsfunktion (KÜF), charakterisiert. Die Eigenschaft linearer Kanäle, daß beim Aneinanderfügen von zwei oder mehreren sich einfach die Übertragungsfunktionen multiplizieren, ist jedoch in der Optik nicht überall anzuwenden: ein optisches System, das aus zwei Linsen zusammengesetzt ist (Fernrohr, Mikroskop, Doppellinse), wird nicht durch Multiplikation der KÜF der beiden Einzelsysteme beschrieben. Die Durchrechnung auf der Grundlage der Kirchhoffschen Beugungstheorie ergibt vielmehr, daß sich die komplexen Pupillentransmissionen (PT) der beiden Einzelsysteme zu einer Gesamt-Pupillentransmission multiplizieren. Dieses Ergebnis erscheint plausibel, weil die beiden Pupillen durch die dazwischenstehende Linse aufeinander abgebildet werden. Die KÜF ergibt sich aus der PT als Realteil eines Autokorrelationsintegrals mit endlichen Grenzen.

Außerdem wurde ein Verfahren angegeben, das erlaubt, die Eigenschaften einer außerhalb der Pupille stehenden Linse in die Pupille zu transformieren. Es geht auf den gleichen Ansatz zurück, der die Berechnung einer extrafokalen Abbildung gestattet.

H. BILZ, L. GENZEL und H. HAPP (Phys. Inst. der Univ. Frankfurt/M.): *Zur Deutung der Temperaturabhängigkeit von Dispersion und Absorption bei den Alkali-Halogeniden.* (Vorgetr. von H. Bilz)

In einer vorangegangenen Arbeit (Z. Phys., im Druck) wurde die Absorption und Dispersion bei den Alkali-Halogeniden im UR nach der Theorie von Born und Huang untersucht. Diese Theorie berücksichtigt den Einfluß der Anharmonizität auf die Ultradispersion und stellt eine quantenmechanische Fassung der ursprünglich von Born und Blackman entwickelten klassischen Theorie dar. Damit ergibt sich ein physikalisch befriedigendes Verständnis des Verhaltens der Alkali-Halogenide im UR. Im Anschluß daran soll gezeigt werden, daß die von der Theorie geforderte Temperaturabhängigkeit mit den experimentellen Ergebnissen gut übereinstimmt. Insbesondere ergibt sich eine Erklärung für den unterschiedlichen Temperaturgang der optischen Konstanten beiderseits der ultraroten Eigenfrequenz.

K. LENZ (Inst. für Optik und Spektroskopie der Dt. Akademie der Wissenschaften, Berlin-Adlershof): *Lichtstreuung in dunstgetriebener Atmosphäre.*

Die durch Vielfachstreuung an den Luftmolekülen und am Aerosol bedingten Polarisationsverteilungen des Himmelslichtes wurden gemessen und mit theoretischen Werten von Chandrasekhar und Sekera verglichen. Es ergeben sich, bedingt durch das Aerosol, markante Abweichungen. Messungen des Streuspektrums zeigen ebenfalls den großen Anteil der Aerosolstreuung an der Gesamtstreuung.

K. SCHMIDT (MPI für Biophysik, Frankfurt a. M.): *Leitfähigkeitsänderung von reinem Wasser bei Röntgenbestrahlung.*

Es wurde das Leitfähigkeitsverhalten von reinem, lufthaltigem Wasser bei kontinuierlicher und impulsgetasteter Röntgenbestrahlung (60 kV) untersucht. Es ergaben sich hierbei zwei einander überlagerte Effekte: 1. Ein der Röntgen-Dosisleistung proportionaler irreversibler Leitfähigkeitsanstieg, der vermutlich auf eine Strahlenreaktion des gelösten CO_2 zurückzuführen ist, 2. eine reversible Leitfähigkeitserhöhung während der Bestrahlung, welche sich durch die Bildung eines Ions mit einer mittleren Lebenszeit von ca. 0,15 s erklären läßt. Es wird angenommen, daß es sich um das Radikalion O_2^- handelt, welches auf folgendem Wege entsteht: $\text{H}_2\text{O} \sim \text{H}^\cdot + \text{OH}^\cdot$, $\text{H}^\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}^+ + \text{O}_2^-$.

R. HOSEMANN und K. LEMM (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Ein photomechanischer Fourier-Integraph für die Bestimmung von eindimensionalen Fourier-Integralen.* (Vorgetr. von K. Lemm)

Es wurde ein nach dem Prinzip von W. Meyer-Eppler, H. Krebs und R. Thees arbeitender, verbesserter photomechanischer *Fourier-Integraph* gebaut. Er eignet sich für die Berechnung der bei der Röntgen-Strukturanalyse von Flüssigkeiten nach *Zernike-Prins* auftretenden eindimensionalen *Fourier-Integrale*. — Die Analyse des dabei verwendeten aus ca. 20 000 Einheiten zusammengesetzten Sinusrasters beweist, daß seine 2. Harmonische unmeßbar klein ist. Der mittlere Apparaturfehler beträgt weniger als 2% der Maximalamplitude, wie auch durch Vergleich mit der berechenbaren *Fourier-Transformierten* einer parakristallinen Gesamtstatistik bestätigt wurde. Als praktisches Anwendungsbeispiel wurde die von *Pfannenschmidt* (Diss. TH Stuttgart, 1959) gemessene *Röntgenstreuintensitätskurve* einer Goldschmelze transformiert und gute Übereinstimmung mit der von *Pfannenschmidt* selbst mit dem *Mader-Ott-Planimeter* berechneten Atomverteilung festgestellt.

Bei kleinen Atomabständen ($r < 2 \text{ \AA}$) traten hier bemerkenswerte Anomalien auf, die entweder auf einen nicht korrekten Atomfaktor oder den Fluktuationsterm (R. Hosemann und G. Voigtlaender-Tetzner [Z. El. Chem. 63, 902 (1959)] zurückzuführen sind.

R. HOSEMANN (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Röntgenmessung der Nullpunkunruhe.*

Zur direkten experimentellen Bestimmung der schon in den quantentheoretischen und statistischen Betrachtungen *Plancks* im Jahre 1911 auftauchenden Nullpunkunruhe linearer Oszillatoren eignen sich vor allem die *Röntgeninterferenzen* an Kristallen, Oszillator = Atom gesetzt. Denn bekanntlich äußert sich diese Nullpunkunruhe im Exponenten des *Debye-Waller-Faktors* durch einen Summanden vom Wert $1/4$. Die vor etwa 30 Jahren von *James, Brindly, Woo, Shonka, Waller, Hartree* und *Rusterholz* an Kristallen von Al, Ag, Pt, Au, KCl, NaF und NaCl vorgenommenen Auswertungen konnten jedoch lediglich nahelegen, daß die Annahme einer Nullpunktenergie besser zu den Beobachtungen stimmt als die entgegengesetzte. Benutzt man stattdessen aber die Messungen von *Brill* [Acta Crist. 3, 333 (1950)] an Diamant bei Zimmertemperatur, der sich hierzu wegen seiner hohen charakteristischen Temperatur von 1860°K besonders gut eignet, und wertet man sie nicht wie üblich durch *Fouriersynthese*, sondern mittels *Faltungs- und Fourier-Integralen* unter Benutzung einer sog. *Gauss-Analyse* aus [*Hosemann-Bagchi*: Nature 171, 785 (1953)], so kann man unter Benutzung der von *Viervoll, Ögrimm* neuerdings berechneten Atomfaktoren für diesen Summanden hypothesenfrei einen Meßwert von $0,23 \pm 0,023$ finden. Die durch die Theorie geforderte Nullpunkunruhe ist damit mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ gesichert. Setzt man statt dessen den theoretischen Wert $1/4$ ein, so findet man für die charakteristische Temperatur $1960 \pm 110^\circ\text{K}$. Dieses steht in guter Übereinstimmung mit dem neuerdings von *Post* in Brooklyn gefundenen Wert von $2250 \pm 200^\circ\text{K}$.

K. SCHEIDHAUER (Inst. für Angew. Physik der Univ. Münster): *Zum Störeffekt des Metallbolometers.*

Die Grenzempfindlichkeit eines Bolometers ist durch das Rauschen bedingt. Üblicherweise wird die bei niedrigen Frequenzen zu erwartende Rauschspannung als Summe zweier inkohärenter Beiträge angegeben: einem nach der *Nyquist-Formel* unter Verwendung des isothermen Widerstands-

wertes zu berechnenden thermischen Rauschen und einem durch spontane Temperaturschwankungen verursachten Anteil. Es wurde über Messungen des Rauschens im Gebiet thermischer Relaxationen berichtet, die zeigen, daß eine Übereinstimmung mit den theoretischen Werten nur dann erzielt wird, wenn bei der Berechnung ein belastungs- und frequenzabhängiger Widerstandswert berücksichtigt wird. Es ist damit geklärt, warum der tatsächlich auftretende Störpegel größer ist als er sich aus den oben erwähnten vereinfachten Annahmen ergibt.

H.-G. HÄFELE (OSRAM-Studiengesellschaft Augsburg): *Der Einfluß struktureller Veränderungen auf das Spektrum des Kristallquarzes im Ultrarot und im kurzwelligeren UV.*

Zum Studium der α - β -Umwandlung des Kristallquarzes wurde das Spektrum bis 600 °C untersucht. Die Bestimmung des Absorptionsindex n erfolgte im Bereich der Grundschnwingungen von 300 bis 1400 cm^{-1} durch Reflexionsmessungen bei zwei verschiedenen Einfallswinkeln, im übrigen Bereich durch Absorptionsmessungen. Wegen der Symmetrieeerhöhung verschwinden im β -Quarz fünf ultrarote Grundschnwingungen in Übereinstimmung mit der gruppentheoretischen Analyse. Die Intensitäten dieser Banden nehmen bereits von Zimmertemperatur an monoton ab. Auch die Halbwertsbreiten und die Frequenzen der Grund- und Oberschnwingungen sowie die Lage der Absorptionskante im UV zeigen denselben monotonen Verlauf mit der Temperatur und praktisch keine Unstetigkeit beim Umwandlungspunkt.

O. BRÜMMER und **W. SCHÜLKE** (Inst. für experimentelle Physik der Univ. Halle): *Gitterquelleninterferenzen an nahezu idealen Kristallen.* (Vorgetragen von W. Schülke)

Bisher sind nur von realen Kristallen (Mosaik-Kristallen) Gitterquelleninterferenzen gezeigt worden. Es wurden jetzt auch Gitterquelleninterferenzen an nahezu idealen Kristallen (Ge mit ca. 1000 Versetzungen/ cm^2) erzeugt. Unterschiede zum Interferenzbild am Mosaik-Kristall (Cu mit $>10^6$ Versetzungen/ cm^2) werden als Wirkung der unterschiedlichen Größe kohärent streuender Bereiche gedeutet. Außerdem ermöglicht der nahezu ideale Kristall den Einfluß der Absorption auf Gitterquelleninterferenzen zu untersuchen. Ein Umschlag der helldunklen Feinstruktur im symmetrischen Laue-Fall konnte bei größerer Tiefenlage der Quelle nachgewiesen und mit Hilfe der dynamischen Interferenztheorie gedeutet werden.

O. BRÜMMER (Inst. für experimentelle Physik der Univ. Halle): *Der Nachweis von Kristallstörungen mittels Röntgen-Interferenz-Schattenabbildungen.*

Indem gleichzeitig die Röntgen-Interferenzen und das Röntgenschattenbild erzeugt werden, ist es möglich, die Interferenzen dem Schattenbild zuzuordnen. [S. a. Phys. Verh. über die Physiker-Tagung in Leipzig April 1960, und eine entsprechende Arbeit Z. f. Naturforsch., z. Z. im Druck.]

Die Untersuchungen mit dieser Methode über den Einfluß und Nachweis von Kristallstörungen wurden fortgesetzt. Außerdem kann gezeigt werden, daß entsprechende Untersuchungen, die bisher mit der charakteristischen Röntgenstrahlung durchgeführt wurden, auch mit der kurzen Kante des Bremskontinuums möglich sind. Von Untersuchungen an Al-Legierungen wurden Ergebnisse mitgeteilt.

E. FUCHS (Forschungslabor. d. Siemens u. Halske AG., München): *Abbildung der Feinstruktur Weisscher Bezirke in dünnen ferromagnetischen Schichten mit dem elektromagnetischen Elektronenmikroskop.*

Magnetische Bereiche in dünnen ferromagnetischen Schichten lassen sich mit dem elektromagnetischen Elektronenmikroskop abbilden, wenn die abbildende Linse soweit vom Objekt entfernt ist, daß ihr Feld die magnetischen Eigenschaften der Schicht nicht wesentlich beeinflusst. Mit dieser Methode läßt sich innerhalb der Bereiche eine magnetische Feinstruktur sichtbar machen, deren Zusammenhang mit anderen Schichteigenschaften gezeigt und gedeutet wurde.

E. FELDTKELLER (Forschungslabor. d. Siemens u. Halske AG, München): *Die Ummagnetisierung dünner Nickeleisenschichten in der schweren Richtung.*

Für die Ummagnetisierung dünner Nickeleisenschichten in der schweren Richtung ergibt sich theoretisch unter der Annahme voneinander unabhängiger Domänen eine lineare reversible Ummagnetisierungskurve. Experimentell beobachtet man stattdessen eine offene Hystereseschleife mit charakteristischen Sprüngen. Eine Erklärung der Hysterese und ihrer Form gelingt mit Hilfe der vielen gleichsinnig magnetisierten Néelwände, die in diesem Falle entstehen, und der von ihnen ausgehenden Streufelder.

P. WOLF (IBM-Forschungslabor., Zürich): *Freie und erzwungene Schwingungen der Magnetisierung in dünnen Permalloy-Schichten.*

Freie Schwingungen der Magnetisierung in dünnen Permalloy-Schichten wurden durch ein Impulsfeld erzeugt und mit einem Abtastoszillographen beobachtet. Die Eigenfrequenz und die Dämpfung dieser Schwingungen wurden bestimmt. Aus Untersuchungen der ferromagnetischen Resonanz wurden die Resonanzfrequenz und die Dämpfung der erzwungenen Schwingungen ermittelt. Die experimentellen Werte stimmen befriedigend mit einer Theorie überein, die von der Landau-Lifshitz-Gleichung ausgeht. Abweichungen von der Theorie wurden diskutiert.

A. HAHN (Phys. Inst. der Univ. Marburg): *Messungen an superparamagnetischem Nickel auf Silikagel zur Frage der Korngrößenabhängigkeit der spontanen Magnetisierung.*

Durch Variationen der Darstellungsbedingungen kann man die Korngröße von auf Silikagel abgelagerten Nickelteilchen variieren. Magnetische Messungen zeigen parallel zur Kornverkleinerung einen Übergang von stationärferromagnetischem Einbezirksverhalten ($H_c = 400$ Oe bei 81°K) zu superparamagnetischem Verhalten. Bei Kornvolumen von etwa $(30 \text{ \AA})^3$ ergeben Messungen der Anfangssuszeptibilität und der Magnetisierung bei hohen Feldern, wenn überhaupt, dann jedenfalls eine wesentlich geringere Erniedrigung der spontanen Magnetisierung als nach früheren Messungen an dünnen Schichten und einzelnen Messungen an kleinen Teilchen vermutet wurde. Dieses Ergebnis stimmt mit einer neueren Arbeit von C. A. Neugebauer [Phys. Rev. 116, 1441 (1959)] an Nickelschichten überein — bei aller Unsicherheit des Vergleichs zwischen dünnen Schichten und kleinen Teilchen.

A. HAHN (Phys. Inst. der Univ. Marburg): *Superparamagnetische Anfangssuszeptibilität bei beliebiger Anisotropie der Einzelkörner.*

Für die Anfangssuszeptibilität einer aus wechselwirkungsfreien superparamagnetischen Einbezirksteilchen bestehenden Probe ergibt die Langevin-

Theorie $\kappa_a = n \cdot \mu^2 / 3kt$ (n = Zahl der Körner pro cm^3 , μ^2 = passend definierter Mittelwert der Kornmomente).

Die Beziehung gilt zunächst für anisotropiefreie Einzelkörner. C. P. Bean [J. appl. Phys. 26, 26 (1955)] hat gezeigt, daß sie auch gültig bleibt für den sehr speziellen Fall starker positiv einachsiger Anisotropie bei ungeordneter Richtungsverteilung der leichten Achsen. Es wurde gezeigt, daß die Formel richtig bleibt für beliebige, auch von Korn zu Korn verschiedene, Anisotropie, wenn man eine der Bedingung „ungeordneter Richtungsverteilung“ analoge Voraussetzung macht, die erfüllt ist bei Proben, bei deren Darstellung keine Vorzugsrichtung (oder -ebene) erzwungen wird.

W. BARAN, W. BREUER, H. FAHLENBRACH und K. JANSSEN (Fried. Krupp Widia-Fabrik, Essen): *Über Eisen-Kobalt-Dauermagnetlegierungen mit Zusätzen von Vanadium und Chrom; I. Grundlagen-Untersuchungen.*

An einer Eisen-Kobalt-Vanadium-Chrom-Dauermagnetlegierung der Zusammensetzung: 52 % Co, 8 % V, 4 % Cr, Rest Fe wurden nach starker Kaltverformung durch Ziehen oder Walzen mit einer Querschnittsabnahme von über 90 % und nach anschließenden Wärmebehandlungen bei Temperaturen zwischen 20 und 700 °C die magnetische Sättigung, die Koerzitivkraft, die Remanenz, das Drehmoment im Magnetfeld und die Anisotropieenergie, die Längsmagnetostriktion und zum Teil die Temperaturabhängigkeit dieser Größen gemessen. Die untersuchte Dauermagnetlegierung besteht aus einem feinen Zweiphasengefüge. Die kubisch-raumzentrierte α -Phase ist bei Temperaturen oberhalb Raumtemperatur allein ferromagnetisch. Die Magnetisierung erfolgt überwiegend über Drehprozesse. Die Dauermagneteigenschaften werden im wesentlichen durch eine einachsige Anisotropie verursacht, die entweder Form- oder Spannungsanisotropie ist. Eine Erklärung der gemessenen magnetischen Eigenschaften war dabei zwangloser durch eine Anisotropie innerer Spannungen möglich, die nach einer Modellvorstellung bei der α - γ -Umwandlung entstehen.

H. FAHLENBRACH (Fried. Krupp Widia-Fabrik, Essen): *Über die Eisen-Kobalt-Dauermagnetlegierungen mit Zusätzen von Vanadium und Chrom; II. Praktische Anwendungen.*

Es wurde über eine Auswahl von gegebenen Anwendungen (Drehmagnetmeßwerke, Fernsehkorrekturringe, Hysteresemotore, Magnetogrammtäger) von Eisen-Kobalt-Dauermagnetlegierungen mit Gehalten an Vanadium und/oder Chrom berichtet. Der verhältnismäßig hohe Rohstoffpreis und das Herstellungsverfahren beschränken den praktischen Einsatz dieser Werkstoffe auf Magnete kleiner Stückgewichte in der Größenordnung 1 g und darunter. Die Entmagnetisierungskurve (hohe Remanenz, kleine Koerzitivkraft) fordert Magnetabmessungen mit großer magnetischer Flußlänge bei kleinen Flußquerschnitten. Vorteilhaft ist die große Wirtschaftlichkeit im Herstellungsverfahren und die durch Auf- oder Einfederung gegebene einfache Befestigungsmöglichkeit. Mit neuen Werkstoffen mit kleineren Koerzitivkräften, höheren Remanenzen und besser rechteckförmigen Hystereseschleifen wird die Grenze zu den magnetisch weichen Werkstoffen erreicht, womit weitere Anwendungen über den Rahmen der Dauermagnete hinausgehend ermöglicht werden.

G. RASSMANN und O. HENKEL (Forschungsinst. für metallische Spezialwerkstoffe, Dresden A 27): *Dauermagneteigenschaften von verformbaren Fe-Mn-Ti-Legierungen.*

In Erweiterung der Arbeiten von W. Jellinghaus wurden Fe-Mn-Ti-Legierungen mit 15 bis 20 % Mn- und Ti-Gehalten bis 2,3 % in Drahtform auf

ihre hartmagnetischen Eigenschaften untersucht. Die Wahl einer geeigneten Homogenisierungstemperatur, des Kaltverformungsgrades, der Temperatur und Zeit der Schlußanlaßbehandlung führte zu einer erheblichen Verbesserung der bisher bekannten hartmagnetischen Eigenschaften. Es konnte $H_c = 415 \text{ A/cm}$, $B_r = 0,68 \text{ Wb/m}^2$ und $(BH)_{\text{max}} = 12 \text{ kWs/m}^3$ (1,5 MGOe) erreicht werden.

Eine im angelassenen Zustand beobachtete Krawattenform der Hystereseschleife wird durch das Vorhandensein von zwei α -Phasen mit unterschiedlicher Koerzitivfeldstärke gedeutet. Die eine entsteht beim Abkühlvorgang nach dem Homogenisieren an der Drahtoberfläche, die andere beim Verformen des im Drahtinneren vorhandenen Austenits. Beim Anlassen im Gebiet der beginnenden α - γ -Rückumwandlung zeigt nur die durch Verformung entstandene Phase eine starke Erhöhung der Koerzitivfeldstärke.

MITTWOCH, DER 19. OKTOBER 1960

Vormittag

Mitgliederversammlung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

Um 9.20 Uhr eröffnet Herr Walcher im Kongreß-Saal der Rhein-Main-Halle die Ordentliche Mitgliederversammlung und stellt nach Begrüßung der Anwesenden die Beschlußfähigkeit (360 Teilnehmer, satzungsgemäße Einberufung) fest.

Der Verband verlor im verflossenen Jahr durch den Tod 17 Mitglieder: das Ehrenmitglied und Inhaber der Max-Planck-Medaille

M. von Laue

sowie	G. Barleben, München	C. A. Knorr, München
	L. Cserny, Wiesbaden-Sonnenberg	A. P. Mann, Neu-Ulm
	F. Dannmeyer, Hamburg	W. Meyer-Eppler
	K. Försterling, Köln-Braunsfeld	H. Neumann, Erlangen
	W. Fröhlich, Münster/Westf.	E. Roessler, Berlin-Dahlem
	E. Gehrke, Berlin	M. Schön, München
	O. Hartleb, Hamburg-Blankenese	R. Steuerwald, Alzing
	H. Hartinger, München	J. Wallot, Waldenburg/Württ.

Verhandelt wurde nach der

Tagesordnung

1. Eröffnung und Totengedenken
2. Jahresbericht; Bericht über die Generalversammlung der IUPAP
3. Kassenbericht; Bericht der Kassenprüfer, Entlastung des Vorstandes
4. Haushaltsplan 1960/61; Festsetzung des Verbandsbeitrages (Es liegt Antrag auf Erhöhung vor)
5. Neuwahl der Kassenprüfer
6. Verbandsausschüsse (insbesondere Fachausschuß Vakuum, Deutsche Gesellschaft für Vakuumphysik und Vakuum-Technik)
7. Zeitschriften (u. a. Physikalische Berichte)
8. Verschiedenes (Zusammenarbeit des Verbandes mit anderen Vereinigungen)

Der Jahresbericht war wiederum schriftlich niedergelegt und allen Tagungsteilnehmern überreicht worden. Darin sind auch Angaben über die IUPAP-Generalversammlung in Ottawa enthalten: Herr H. J. *Bhabha*, Indien, wurde neuer Vorsitzender; ein ostdeutsches nationales Komitee für Physik wurde aufgenommen, nächster IUPAP-Tagungsort (1963) soll Warschau sein, Mitglieder der IUPAP-Kommission wurden neu gewählt (die Herren *F. Trendelenburg*, Vizepräsident; *J. Mattau*ch, Vorsitzender der neuen Kommission Nuklide Massen; *U. Stille* in SUN und korrespondierendes Mitglied bei Nuklide Massen, *H. Ebert* in Publications, *J. Meixner* in Thermodynamik und statistische Mechanik, *R. Hilsch* in Sehr tiefe Temperaturen, *M. Kersten* in Magnetismus; *H. Maier-Leibnitz*, korrespondierendes Mitglied in Kernphysik niedriger Energien; *W. Schottky*, in Halbleiter, *E. Cremer*, in Akustik). Hinsichtlich der Angabe von Werten für Nuklide Massen hat die Generalversammlung einstimmig angenommen, die genaue Zahl 12 als relative Masse für das Kohlenstoff-Isotop der Massenzahl 12 festzusetzen. Ausführlicher wird über die IUPAP-Tagung noch in den „Physikalischen Blättern“ berichtet werden.

Die Mitgliederzahl im Verband nahm um 197 zu und betrug am 9. 9. 1960 3 507.

Der Vorstandsrat hat einer Einladung der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft folgend, als nächstjährigen Tagungsort Wien bestimmt.

Durch den Tod von Herrn *M. Schön* sind bei den „Physikalischen Berichten“ Umorganisationen notwendig geworden; der Vorstandsrat hat Herrn *H. Ebert* gebeten, zunächst die Redaktion allein zu übernehmen, und hofft, auf der nächsten Mitgliederversammlung über eine befriedigende Endlösung berichten zu können. Herr *A. Lompe* gibt den Kassenbericht, der mit DM 60 267,14 balanciert. Im Namen der Kassenprüfer bestätigt Herr *H. Nelkowski*, daß die Kassenprüfung keine Beanstandungen ergeben hat. Auf seinen Antrag wird dem Vorstandsrat Entlastung erteilt. Bei der dann folgenden Aussprache über den Haushaltsplan 1960/61 ergibt sich eine lange Diskussion wegen des Ausgleiches. Es zeigte sich, daß eine Beitragserhöhung unerlässlich ist. Herr *Walcher* entwickelt noch einmal seine Pläne, insbesondere auch wegen der Intensivierung der Ausschüßarbeiten des Verbandes. Es wird mit 243 Ja-Stimmen, 65 Nein-Stimmen sowie 28 Stimmenthaltungen folgende Beitragsregelung angenommen: Die Beiträge für Studenten, für Institute und die Mindestbeiträge für Firmen bleiben unverändert; der Beitrag für ein im Ausland lebendes Mitglied wird auf DM 20,— festgesetzt; der Beitrag für die übrigen Mitglieder auf DM 30,—, wenn ihr monatliches Einkommen DM 800,— übersteigt, auf DM 20,—, wenn ihr monatliches Einkommen unterhalb DM 800,— ist. Dabei soll es jedem Mitglied überlassen bleiben, sich selbst einzuschätzen. Der von der Einzelgesellschaft etwa zu erhebende Beitrag kommt zu diesem Betrag hinzu. Die bisherigen Kassenprüfer, die Herren *H. Nelkowski*, *F. W. Seemann* und *G. Heinsohn*, sind wiedergewählt worden.

Bei der Besprechung der Ausschußangelegenheiten wird zunächst die Frage behandelt, wie der Fachausschuß Vakuum seine Arbeiten fortsetzen soll. Dieser Fachausschuß hat mit dem VDI und der DECHEMA eine Arbeitsgemeinschaft gebildet, die sich stets bemühte, allen fachlichen Wünschen der an der Vakuumphysik und Vakuumtechnik Interessierten gerecht zu werden. Trotzdem haben einige Mitglieder ohne das Ergebnis der laufenden Verhandlungen abzuwarten, eine gesonderte Vakuumgesellschaft gegründet. Die Arbeitsgemeinschaft Vakuum hat in Mannheim eine Geschäftssitzung abgehalten, auf der u. a. erklärt wurde, daß jede Zersplitterung auf dem Gebiet der technisch-physikalischen Verbände vermieden wer-

den soll. Diese Mannheimer Erklärung hat die Billigung des Vorstandsrates gefunden. Die Mitgliederversammlung billigt bei 11 Stimmenthaltungen (ohne Gegenstimmen) folgende Erklärung:

„Der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften erklärt, daß er die Gründung einer Vakuumgesellschaft ohne Anlehnung an einen der größeren Verbände für überflüssig hält und jede Zersplitterung in dieser Richtung mißbilligt. Er empfiehlt dem Vorsitzenden des Fachausschusses Vakuum-Physik, nach wie vor die Aufgaben der Vakuumphysik und der Vakuumtechnik zu bearbeiten, die Arbeitsgemeinschaft mit dem VDI und DECHEMA zu erweitern, gegebenenfalls andere an der Vakuumtechnik interessierte Verbände heranzuziehen und die noch offenen Wünsche aller an der Vakuumphysik und Vakuumtechnik Interessierten möglichst zu berücksichtigen. Es wird dabei auf § 8 der Satzungen hingewiesen: „Ordentliche Gesellschaftsmitglieder gem. § 5 c können alle physikalisch Interessierten werden...“ Der Verband erklärt ausdrücklich, daß er das bestehende Deutsche Nationale Komitee für Vakuum-Physik und Vakuumtechnik als die alleinige legitime Vertretung betrachtet.“

Ferner wird unter Leitung von Herrn *Hintenberger* eine Arbeitsgruppe „Massenspektroskopie“ ins Leben gerufen, außerdem eine Arbeitsgruppe „Theoretische Physik“ unter Herrn *Bopp*.

Lebhaft war die Diskussion über das Problem des Physikunterrichtes. Herr *Kroebel* berichtet über die Arbeit des von ihm geleiteten Ausschusses für Nachwuchsfragen in Lehre, Forschung und Technik. Durch diesen war der Verband auf der internationalen Konferenz über „Physik-Erziehung“ im UNESCO-Haus, Paris, vom 28. Juli bis 4. August 1960 vertreten. Besonders dringend war eine Stellungnahme zu der „Rahmenvereinbarung zur Ordnung des Unterrichts auf der Oberstufe der Gymnasien“ (Beschluß der Kultusminister-Konferenz vom 29. und 30. 9. 1960).

Die inzwischen dem Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister, Bonn, als Telegramm zugesandte sowie der DPA zur Veröffentlichung übergebene Resolution, die einstimmig angenommen wurde, hat den Inhalt:

„Der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften hat auf der diesjährigen Physikertagung in Wiesbaden am 19. 10. 1960 nach eingehender Beratung in seinem zuständigen Fachausschuß zu der von der Kultusminister-Konferenz am 29./30. 9. 1960 beschlossenen Rahmenvereinbarung Stellung genommen und in seiner Mitgliederversammlung die folgende Entschließung einstimmig gefaßt:

Der Verband begrüßt die Einführung der Physik als Kernfach in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasien. Dagegen kann er nicht gutheißen, daß nach der Rahmenvereinbarung in den Oberklassen der sprachlichen Gymnasien der obligatorische Unterricht in den Naturwissenschaften wegfallen soll. Zur Begründung wird folgendes ausgeführt:

1.) Die geistesgeschichtliche Aufgabe unserer Zeit ist es, die Brücke zu schlagen zwischen dem geistigen Gehalt der mehr und mehr in das tägliche Leben des Einzelnen eingreifenden naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse einerseits und dem überlieferten klassischen Gehalt der europäischen Kultur andererseits. Daher ist die einseitige sprachliche Ausbildung in den Oberklassen ebenso abzulehnen, wie es eine einseitige naturwissenschaftliche Ausbildung wäre.

2.) Beim Abschluß des Gymnasiums muß es jedem Abiturienten freistehen, jedes von den Hochschulen gebotene Studienfach zu wählen, ohne sich vor dem Studienbeginn auch noch in den mathematisch-naturwissen-

schaftlichen Fächern einer Nachausbildung unterziehen zu müssen. Diese Bedingung ist nicht mehr erfüllt, wenn die Mehrzahl der Abiturienten entsprechend dem Vorschlag der Rahmenvereinbarung keinen ausreichenden naturwissenschaftlichen Unterricht erhält. Die angeführten Gründe machen es unabdinglich, die Mathematik ebenso wie die Physik bis zum Ende des 13. Schuljahres durchzuführen.“

Der Vorstandsrat hat einen Ausschuß, bestehend aus dem Verbandsvorsitzenden, dem Hauptgeschäftsführer sowie je einem Vertreter der Einzelgesellschaften, zur Neugestaltung des Verbandes eingesetzt. Am Schluß der Tagesordnung werden nochmals Fragen über die „Physikalischen Verhandlungen, Verbandsausgabe“ und über die „Physikalischen Berichte“ vorgebracht. Es zeigt sich, daß starke Meinungsverschiedenheiten, aber auch Unklarheiten über die Bedeutung dieser Zeitschriften (die „Physikalischen Berichte“ sind ein gesamtdeutsches Unternehmen!) bestehen. Der vorerwähnte Ausschuß wird auch diese Probleme mit bearbeiten. Herr Walcher schließt die Mitgliederversammlung um 13.05 Uhr.

H. Ebert, Braunschweig

Arbeitsgemeinschaft Ferromagnetismus

K. HOSELITZ (Mullard Research Laboratories, Salfords, Nr. Redhill, Surrey): *Some Results and Methods in the Study of Cubic Ferrites.*

Research on cubic ferrites, i. e., spinels and garnets will be described. A brief description of the methods and difficulties of ferrite single crystal preparation will be given. The resulting crystals are used for measurements of saturation intensity, crystalline anisotropy and ferromagnetic resonance at microwave frequencies. Some interesting results on the origin of the anisotropy in both magnetite and manganese ferrite with cobalt additions will be described. Garnet crystals have also been measured and some of the measurements have shown unexpected results. These will be briefly discussed.

J. E. KNOWLES (Mullard Research Laboratories, Salfords, Nr. Redhill, Surrey): *The Domain Wall Behaviour of Rectangular Loop Ferrites.*

Observations were made of the behaviour of domain walls on polycrystalline square loop ferrites during the course of a magnetization reversal. On the basis of these observations a model was constructed which explained satisfactorily the shape of the hysteresis loop, the form of the output pulse, and the behaviour of the material when switched by pulses of very short duration. Also, by observing the domain wall patterns the wall velocity could be determined directly, and some information gained about the nature of the obstacles which impeded the wall motion.

G. VOGLER (Inst. f. magnetische Werkstoffe, Jena): *Ummagnetisierung an Rechteckferriten.*

Anhand eines stark vereinfachenden Modells wurde abgeschätzt, unter welcher Bedingung eine bestimmte Keimkonfiguration an einer Korngrenze energetisch günstig ist und eine untere Schranke für die Feldstärke des irreversiblen Keimwachstums angeben. Da die Abschätzung zeigt, daß die Keime unterhalb 6 Oe nicht irreversibel wachsen und deshalb auch nicht die Ummagnetisierung einleiten können, wurde zur Deutung der Rechteckschleife ein Ummagnetisierungsmechanismus vorgeschlagen, bei dem die Ummagnetisierung von wenigen Zentren ausgeht und wie eine Kettenreaktion abläuft, bei der das äußere Feld nur als Hilfsfeld wirkt.

R. WAGNER (Inst. f. Magnetische Werkstoffe, Jena): *Orientierungsüberstruktur an Fe-Ni-Ferrit-Einkristallen.*

Unterwirft man Ferritmaterialien einer Glühbehandlung im Magnetfeld, dann erhält man unter gewissen Voraussetzungen eine Orientierungsüberstruktur, die zu einer einachsigen magnetischen Anisotropie führt. Diese Anisotropie war Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen, die an einem Eisen-Nickel-Ferrit-Einkristall durchgeführt wurden. Zu dem Zweck haben wir das Verhalten des Drehmoments in der (100)-, (110)- und (111)-Ebene während und nach der Magnetfeldglühung untersucht. Die experimentellen Ergebnisse wurden mit einer Theorie von Néel verglichen, die auf dem Modell der Paarbildung beruht.

A. MAGER und H. HILLMANN (Vacuumschmelze AG., Hanau): *Über die Koerzitivkraft von zonengeschmolzenem Eisen.*

Stabförmige Proben aus gesintertem Carboneisen wurden im tiegellosen Zonenschmelzverfahren mit Zonengeschwindigkeiten von 0,3 bis ca. 10 mm je Minute gereinigt und anschließend einer geeigneten Glühbehandlung unterzogen. Es wurde eine deutliche Abhängigkeit der sich ergebenden Koerzitivkraft von der Zonengeschwindigkeit beobachtet. Nach mehrfachen Zonendurchgängen wurde ein Tiefstwert der Koerzitivkraft von 16 Milli-Oerstedt für reines Eisen erreicht.

G. RASSMANN und H. WICH (Forschungsinstit. f. metallische Spezialwerkstoffe, Dresden): *Einfluß von Kaltverformung und Wärmebehandlung auf die elektrischen und magnetischen Eigenschaften von Fe-Al-Legierungen.*

An Eisen-Aluminium-Legierungen mit 11 bis 16 % Al wurden Messungen der magnetischen und elektrischen Eigenschaften sowie der Härte im kaltverformten und wärmebehandelten Zustand durchgeführt. Gegenüber dem ungeordneten Zustand, der durch schnelles Abkühlen von über 600 °C erhalten wird, zeigt der kaltgewalzte Zustand einen um über 30 % kleineren elektrischen Widerstand. Dieses ungewöhnliche Verhalten wird auf eine einachsige magnetische Walzanisotropie mit Vorzugslage in Walzrichtung zurückgeführt. In Walzrichtung ist eine ausgeprägte Rechteckschleife vorhanden. Beim Anlassen zwischen 150 und 300 °C steigt der Widerstand der kaltgewalzten Proben durch Auflösung der Walzanisotropie stark an, während an abgeschreckten Proben eine starke Widerstandserniedrigung durch die einsetzende Ausbildung der Überstruktur eintritt, die ihr Minimum nach Anlassen bei 300 °C erreicht. An kaltgewalzten Proben setzt die Überstrukturbildung erst nach völliger Auflösung der Walzanisotropie ein. Der Gang der Eigenschaften bei Anlaßtemperaturen bis 600 °C wurde diskutiert.

H. GENGNAGEL und H. WAGNER (Inst. f. Magnetische Werkstoffe, Jena): *Magnetfeldinduzierte Anisotropie an FeAl- und FeSi-Einkristallen. (Vorgetr. von H. Gengnagel)*

Bei Magnetfeldglühungen wird eine einachsige Anisotropie induziert, die sich der kristallographischen Anisotropie überlagert. Die Glühungen wurden an FeAl- und FeSi-Einkristallscheiben in verschiedenen kristallographischen Richtungen vorgenommen. Da die Anisotropiekonstante K_1 bei FeAl-Legierungen stark vom Al-Gehalt abhängig ist und bei etwa 12 Gew.-% Al ihr Vorzeichen ändert, konnten Proben ausgewählt werden, bei denen einmal K_1 sehr groß und zum anderen fast 0 ist. Es wird über Messungen an FeAl-Legierungen verschiedener Zusammensetzungen und einer FeSi-Legierung (13,5 Gew.-% Si) berichtet. Die Anisotropiekonstanten wurden in Abhängigkeit vom Winkel zwischen [100]-Richtung und dem während der Glühung angelegten Magnetfeld durch Drehmomentmessungen bestimmt. Der Einfluß einer kristallographischen Überstruktur auf die Ausbildung einer Orientierungsüberstruktur wurde diskutiert.

F. PFEIFER (Vacuumschmelze AG., Hanau): *Permalloy-Legierungen mit rechteckförmiger Hystereseschleife.*

Bei Legierungen der Permalloygruppe lassen sich durch Anlaßbehandlung ohne Magnetfeld oberhalb des Curiepunktes Rechteckschleifen erzeugen, ohne daß eine kristallographische Textur oder magnetische Anisotropie vorliegt. Die Rechteckigkeit ist von der Aussteuerung abhängig.

Für eine Legierungsreihe 79 % Ni, 0 bis 7 % Mo, Rest Fe, wird die Abhängigkeit dieser Rechteckigkeit und ihrer optimalen Anlaßtemperatur vom Mo-Gehalt und der Einfluß der Anlaßbehandlung mit und ohne Magnetfeld auf Remanenz und Koerzitivkraft untersucht. Die Ergebnisse wurden in einem Zustandsdiagramm zusammengefaßt, aus dem hervorgeht, in welchem Anlaßtemperaturgebiet und bei welchem Mo-Gehalt Rechteckschleifen ohne bzw. mit Magnetfeld zu erzielen sind.

R. DELLER (Vacuumschmelze AG., Hanau): *Metalltransfluxoren.*

Die zusammenhängenden Magnetkreise, die für die verschiedensten Aufgaben in der Elektrotechnik verwendet werden können, sind Formen, bei denen ein Steuerkreis (bzw. Fragekreis) mit einem oder mehreren Fragekreisen (bzw. Steuerkreisen) gekoppelt ist oder aber mehrere gleichwertige Kreise zusammenhängen. Entsprechend der Funktion dieser Transfluxoren ist eine optimale Rechteckigkeit der Flußänderungscharakteristik der Einzelkreise zu fordern. Entscheidend dafür ist der Einfluß der Verbindungsstege (Knoten) zwischen den Kreisen. Zur Verfügung stehen Bänder aus metallischen Werkstoffen mit spontaner Rechteckschleife (durch Temperung), induzierter Rechteckschleife (durch Magnetfeldglühung) oder Rechteckschleife durch Rekristallisationstextur. Es werden einige Gesichtspunkte, die die Form der Kreise, die Eisenweglängen und die Querschnittsverhältnisse betreffen, zusammengestellt. Kennlinien für einige typische Formen wurden angegeben.

DONNERSTAG, DER 20. OKTOBER 1960

Vormittag

Hauptvorträge

B. MATTHIAS (Murray Hill): *Über Gesetzmäßigkeiten der Supraleiter.*

H. VINK (Eindhoven): *Wechselwirkung zwischen Störstellen in Halbleitern.*

R. GREMMELMAIER (Erlangen): *Tunneldioden.*

Nachmittag

Lumineszenz

D. HAHN und F. THURLEY (PTB, Institut Berlin): *Alterungserscheinungen an elektrolumineszenten Leuchtstoffen.* (Vorgetr. von D. Hahn)

Mit Hilfe einer Apparatur, die es gestattet, zugleich die dielektrischen Eigenschaften ($\tan \delta$, ϵ) und die Strahlungsdichte messend zu verfolgen, wird die Alterung der Elektrolumineszenz untersucht. Es zeigt sich, daß die Alterung der Strahlungsdichte und Verlustwinkel des elektrolumineszenten Phosphors einander proportional sind. Die Konstante A im Spannungsgesetz der Elektrolumineszenz $I = I_0 \exp(-A/V)$, welches durch die Messungen gut be-

stätigt wird, ändert sich durch Alterung (bei kleineren Meßspannungen als die Alterungsspannung scheint der Leuchtstoff stärker gealtert als bei höheren).

Dieser Befund wird bei durch eine unterschiedliche Anteilnahme der Kristallite am Alterungsprozeß gedeutet, wie überhaupt aus den Versuchen folgt, daß die Alterung ihren Ursprung im Phosphor selbst hat.

A. SCHMILLEN (Phys. Inst. der Univ. Gießen): *Über die Fluoreszenz des Pyren in festen Lösungen.*

Pyren zeigt in verschiedenen Lösungsmitteln einen Umschlag der Fluoreszenzfarbe von violett nach weißblau, der von Th. Förster als Bildung dimerer Moleküle im angeregten Zustand gedeutet wurde. Einen gleichen Fluoreszenzumschlag beobachtet man auch bei Einbau von Pyren in verschiedene organische Wirtsgitter. Es wurde berichtet über die Änderungen der Spektren und Abklingdauern einer Reihe derartiger Systeme, die interessante Aufschlüsse über den Einbau und die Verteilung der Pyrenmoleküle in den Wirtsgittern gestatten.

I. BROSER und **H.-J. SCHULZ** (Inst. für Elektronenmikroskopie am Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Energiemodell zur Deutung der Ultrarot-Lumineszenz von ZnS-Cu.* (Voretr. von H.-J. Schulz)

Kupferaktiviertes Zinksulfid besitzt bekanntlich neben den im Sichtbaren liegenden Lumineszenzbanden eine im nahen Ultrarot gelegene Emission, in der man mindestens drei Teilbanden unterscheiden kann. Die meisten bisher angegebenen Energiemodelle zur Deutung dieser UR-Emission, ihres Anregungsspektrums und ihrer Temperaturabhängigkeit (Browne 1956, Meijer 1958, Apple und Prener 1959) stimmen in der Annahme einer Existenz mehrerer Terme je Leuchtzentrum überein, erklären aber die UR-Teilbanden in unterschiedlicher Weise durch voneinander verschiedene Elektronenübergänge.

Die von uns zur Klärung durchgeführten Untersuchungen an Cu-dotierten ZnS-Einkristallen im Temperaturgebiet von 4 bis 300 °K und im Spektralbereich von 0,3 bis 2,5 μ m bringen den Nachweis, daß die UR-Lichtquanten bei Übergängen im Innern des Leuchtzentrums entstehen, und bestätigen damit ein 1956 von Broser und Broser-Warminsky aufgestelltes Modell. Das Auftreten von Teilbanden erscheint nun als Folge einer Aufspaltung der am Lumineszenzprozeß beteiligten Terme des Leuchtzentrums.

L. HERFORTH (Inst. für Anwendung radioaktiver Isotope der TH Dresden): *Ausleuchtung von Kristallphosphoren mit Ultraschall zur Dosismessung von Betastrahlung und Gammastrahlung.*

Die Ausleuchtung von bestrahlten Kristallphosphoren wird mit Ultraschall vorgenommen. Die ausgeleuchtete Lichtsumme kann als Maß für die an der Stelle des Leuchtschirmes wirksame Strahldosis angesehen werden. Das Dosismessverfahren wird für Elektronenstrahlen (einige kV), Betastrahlung und Gammastrahlung von einigen radioaktiven Isotopen geprüft. Auf die Vorteile der Ultraschallausleuchtung gegenüber anderen Ausleuchtverfahren wurde eingegangen.

K. GSCHWENDTNER und **H. CH. WOLF** (II. Phys. Inst. der TH Stuttgart): *Das Einfrieren der Energieübertragung in organischen Mischkristallen bei tiefen Temperaturen.* (Voretr. von H. Ch. Wolf)

Die strahlungslose Energieübertragung in organischen Kristallen mißt man, indem man den Wirtskristall geeignete Gastmoleküle zufügt, die die im Wirtskristall wandernde Anregungsenergie einfangen und ausstrahlen. Dieser Übertragungsmechanismus läßt sich einfrieren. In den Mischkristal-

ien Anthracen mit 10^{-3} bis 10^{-4} Teilen Tetracen und Naphthalin mit 10^{-3} bis 10^{-4} Teilen Anthracen verschwindet die Energieübertragung beim Abkühlen zwischen 50 und 15 °K bzw. 12 und 5 °K. Aus der Temperaturabhängigkeit läßt sich eine Aktivierungsenergie für den Übertragungs-Prozeß bestimmen.

H. HANSEN, P. H. HECKMANN und A. FLAMMERSFELD (II. Phys. Inst. der Univ. Göttingen): *Richtungsabhängigkeit der Szintillations-Lichtausbeute von dünnen Anthrazenkristallen für α -Strahlen.* (Vorgetr. von P. H. Heckmann)

In Fortsetzung früherer Untersuchungen wurden Anthrazenkristalle mit Dicken kleiner als 0,5 mm mit α -Teilchen von ThB zu Szintillationen angeregt, deren Stärke als Funktion der Einfallsrichtung der α -Strahlen untersucht wurde. Es ergibt sich eine starke Richtungsabhängigkeit der Lichtausbeute, die zur kristallographischen ac-Ebene symmetrisch verläuft. Die maximale Lichtausbeute tritt in der ac-Ebene unter einem Winkel gegen die Normale zur ab-Ebene auf; dieser Winkel nimmt mit wachsender Kristalldicke ab. Die Richtung maximaler Lichtausbeute und die kristallographische c-Achse liegen auf verschiedenen Seiten der ab-Normalenrichtung.

R. WEYL (Forschungslabor. der Fa. Siemens & Halske AG, München): *Zur zerstörungsfreien Messung von Schichtdicke und Zusammensetzung kleiner Bereiche in dünnen Schichten mit Hilfe der Röntgenfluoreszenz.*

Die Massenbelegungen einer dünnen verschiedenatomigen Schicht können röntgenfluoreszenzanalytisch auch ohne die Verwendung dünner Eichschichten ermittelt werden, wenn die Intensitätsverteilung der anregenden Strahlung, die Fluoreszenzausbeuten und alle Verluste der Fluoreszenzstrahlungen auf dem Wege zum Detektor erfaßt werden. Mit Hilfe eines Mikrozusatzes können kleine definierte Bereiche ausgeblendet werden. Am Beispiel dünner Nickel-Eisen-Schichten bis zu 2000 Å Dicke wurden das Verfahren und dessen Fehlergrenzen erläutert.

F. RÖSSLER (Inst. St. Ludwig, Weil a. Rh.): *Über eine leuchtende Sekundärflamme eines Raketenstrahles.*

An einer leuchtenden Sekundärflamme eines Raketenstrahles wurden Temperaturmessungen ausgeführt. Zunächst wurden Farb- und schwarze Temperatur des Kontinuums bestimmt und daraus die wahre Temperatur von Rußteilchen abgeleitet. Außerdem wurde mittels der Linienumkehrmethode die Temperatur von Natriumatomen gemessen. Beide Temperaturen unterscheiden sich erheblich voneinander. Aus den Messungen können Aussagen über die Struktur des Strahles gewonnen werden.

W. STEINMANN (II. Physikal. Inst. der Univ. München): *Experimenteller Nachweis der Strahlung von Plasmaschwingungen in dünnen Silberschichten.*

Ag-Schichten von einigen 100 Å Dicke wurden mit 25 KeV-Elektronen durchstrahlt. Dabei tritt bei geeigneter Schichtdicke eine für Ag charakteristische Fluoreszenzstrahlung auf mit einer ziemlich scharfen Linie bei 3300 ± 100 Å und einem nach längeren Wellen anschließenden breiten Kontinuum. Die Untersuchung der Schichtdicken-Abhängigkeit der Intensität zeigte eindeutig, daß es sich bei der Strahlung der Linie um die von Ferrell [Phys. Rev. 111, 1214 (1958)] vorhergesagte Strahlung von Plasmaschwingungen in der Ag-Schicht handelt. Das Ergebnis wird quantitativ durch die dielektrische Theorie der Plasmaschwingungen gedeutet. Vergleichende Messungen der Elektronen-Energieverluste ergaben einen etwas kleineren Wert für die Plasmonen-Energie. Die Abweichung wird vermutlich durch die Lage der Verlustlinie auf der Flanke der Primärlinie verursacht, wie eine Abschätzung der Untergrundkorrektur zeigte.

H. BOERSCH, C. RADELOFF und G. SAUERBREY (I. Phys. Inst. der Techn. Univ., Berlin): *Untersuchungen zum Lilienfeldleuchten*. (Vorgetr. von C. Radeloff)

Metalle emittieren ein grau-blaues Licht, wenn sie von Elektronen oder Protonen getroffen werden (Lilienfeldleuchten). Die bisher veröffentlichten experimentellen Untersuchungen liefern einander widersprechende Resultate.

Durch unsere Untersuchung wird sichergestellt, daß die Erscheinung auch an sauberen Metalloberflächen (bei 10^{-8} Torr, 2300 °K) auftritt. Die spektrale Energieverteilung, die Winkelabhängigkeit, die Polarisierung, die absolute Lichtausbeute des Lilienfeldleuchtens und die Abhängigkeit der Intensität von Energie und Stromdichte des Elektronenstrahls wurden für mehrere Metalle experimentell ermittelt.

An Hand der theoretischen Vorstellung über die Röntgenbremsstrahlung und die Übergangsstrahlung [Ginsburg und Frank, J.E.T.P. 16, 15 (1946)] und die Anregung von Plasmaschwingungen [R. A. Ferrell, Phys. Rev. 111, 1214 (1958)] wurden die experimentellen Ergebnisse diskutiert.

G. BIMSCHAS und G. U. SCHUBERT (Inst. für theoret. Physik der Univ. Mainz): *Zur Theorie der Sekundärelektronen-Emission*. (Vorgetr. von G. U. Schubert)

Die Kaskadentheorie von P. A. Wolff wird aufgegriffen und mittels der Monte-Carlo-Methode unter Einsatz einer Rechenmaschine vom Typ Zuse 22 genauer untersucht. Es wurde das Sommerfeldsche Metallmodell gewählt und nur Wechselwirkungen zwischen angeregten Elektronen und Metallelektronen berücksichtigt. Parameter sind dabei: Primärenergie, Fermienergie und Austrittsarbeit. Die Ergebnisse sind für diejenigen Metalle brauchbar, für die auch bei anderen Problemen das Sommerfeldsche Modell benutzt werden kann. Um die Wechselwirkung mit dem Gitter berücksichtigen zu können, benötigt man eine freie Weglänge für unelastische Streuung. Dazu wird eine Transportgleichung für diejenigen Elektronen, welche genau die Primärenergie besitzen, aufgestellt und nach der Wiener-Hopf-Methode gelöst. Aus der Ausbeute und Winkelverteilung der elastisch reflektierten Elektronen könnte man dann auf das gesuchte Verhältnis der freien Weglängen bei elastischer und unelastischer Streuung an Gitterbausteinen schließen.

Metallphysik

H. GÄRTNER (Phys. Inst. der TH Darmstadt): *Über die Struktur von Nickelschichten aus der Kathodenzerstäubung*.

Nickel kristallisiert in einem kubisch flächenzentrierten Gitter ($a = 3,52 \text{ \AA}$). In der Literatur wird immer wieder über eine hexagonale Nickelmodifikation berichtet, die bei der Kathodenzerstäubung entstehen soll. Die Untersuchungen von Trillat und Mitarbeitern, sowie von Terao und Berghézan legen die Vermutung nahe, daß es sich bei dieser scheinbar hexagonalen Modifikation um ein Nitrid des Nickels handelt. Tatsächlich wird bei der Kathodenzerstäubung die hexagonale Struktur nur gefunden, wenn man in Stickstoff oder in unreinen Gasen stäubt. — Es wird über Nickelschichten berichtet, die durch Kathodenzerstäubung mit Argon und Wasserstoff hergestellt wurden. Bei der Gasreinigung wurde besondere Sorgfalt auf die Beseitigung von Stickstoff verwandt. Die so hergestellten Schichten zeigen immer das normale kubisch flächenzentrierte Gitter des Nickels.

W. BREUER, K. H. CLEMENS und J. JAUMANN (II. Phys. Inst. der Univ. Köln): *Magnetooptische Konstanten ferromagnetischer Schichten*. (Vorgetr. von J. Jaumann)

An aufgedampften Schichten (40 bis 100 m μ) von Eisen, Nickel und Kobalt wurden im magnetisch gesättigten Zustand zwischen 0,4 und 2,5 m μ Kerr- und Faraday-Drehung sowie die zugehörigen Elliptizitäten gemessen. Es gelingt nicht, sie mit den nach mehreren Methoden gemessenen optischen Konstanten auf den Voigtschen Tensor für die Beziehung zwischen D und E zu reduzieren, sondern es ist notwendig, den entsprechenden zwischen B und H von 1 verschieden anzunehmen und zu bestimmen. Die Feststellung liegt weit außerhalb der Fehlergrenzen. Die aus Oberflächenmessungen und der Durchlässigkeit bestimmten Absorptionsindizes stimmen so gut überein, daß ein Unterschied der optischen und magnetooptischen Konstanten im Inneren der Schicht und an der Oberfläche nicht zu befürchten ist. Es wirken also ferromagnetische Vorgänge (Spinwellen) bei Lichtfrequenz noch wesentlich mit. Der Frequenzgang deutet besonders bei Ni Resonanzen im nahen Ultrarot an.

W. DANNEBERG und E. KRAUTZ (OSRAM-Studiengesellschaft, Augsburg): *Über Selbstdiffusionsuntersuchungen an Molybdän*. (Vorgetr. von W. Danneberg)

Mit Hilfe des radioaktiven Molybdänisotopes Mo 99 wurde die Selbstdiffusion in Molybdän an Drähten von 0,2 mm ϕ im Temperaturbereich von 1600 bis 2180 °C gemessen. Das Kristallgefüge bestand aus 0,4 bis 1 mm langen Kristalliten. Im Temperaturbereich von 1900 bis 2080 °C folgt die Temperaturabhängigkeit des Diffusionskoeffizienten D für die Gitterselbstdiffusion der Beziehung $D = D_0 \cdot \exp(-Q/RT)$ mit $D_0 = 0,38 \text{ cm}^2 \text{ s}$ und der Aktivierungsenergie $Q = 100,8 \text{ kcal/Mol}$. Unterhalb 1900° überwiegt die Diffusion über Korngrenzen, oberhalb 2080° tritt störende Sekundärrekristallisation auf. In Übereinstimmung mit der Theorie von Buffington und Cohen läßt sich der Diffusionsmechanismus bei Molybdän durch Leerstellenwanderung deuten.

L. FRITSCHKE und M. WINTER (Inst. für Theoretische Physik der TH Karlsruhe): *Eine elektrodynamische Methode zur Dickenmessung metallischer Aufdampfschichten*. (Vorgetr. von M. Winter)

Zur Dickenmessung metallischer Aufdampfschichten wurde eine einfache Anordnung entwickelt, bei der man die Schichten auf ein kreisrundes nicht-leitendes Plättchen aufdampft und anschließend im Höchstvakuum in ein Ansatzrohr des Rezipienten befördert. Das Rohr ist von der Spule eines auf ca. 20 MHz abgestimmten Schwingkreises umschlossen. Die Zunahme des Verlustwiderstandes der Schwingspule durch Einbringen der Metallschicht ist proportional zu Schichtdicke und Leitfähigkeit. Eliminiert man die Leitfähigkeit durch Eichung, so erlaubt das Verfahren bei den normalen metallischen Leitern Messungen bis herab zu einigen 100 Å. Änderungen der Schichtleitfähigkeit, wie sie durch Adsorption dosierter Gase im Höchstvakuum entstehen, können mit dem gleichen Verfahren, also kontaktlos, gemessen werden.

P. DERNER (Phys. Inst. der Univ. Münster/W.): *Temperatur- und Geschwindigkeitswechselversuche an vielkristallinen kubisch-flächenzentrierten Metallen*.

Es wurden Temperatur- und Geschwindigkeitswechselversuche bei verschiedenen Verformungsgeschwindigkeiten und Temperaturen an vielkristallinen Proben gemacht. Während man bei Einkristallen (Conrad) vor allem die Bereiche I und II des Spannungs-Dehnungsdiagramms erfaßt hat, sind

Vielkristalle besonders zur Untersuchung des Bereiches III geeignet. Es zeigt sich, daß in diesem Bereich der Einfluß der Geschwindigkeit auf die Spannung wesentlich größer als in den ersten beiden Bereichen ist. Überraschenderweise wird der Effekt bei Al mit fallender Temperatur größer.

Die reversible Spannungsänderung beim Temperaturwechselversuch erweist sich als in erster Näherung von der Geschwindigkeit unabhängig.

H. RICHTER (Röntgeninstitut der TH Stuttgart): *Struktur von Metallschmelzen nach den Intensitäts- und Atomverteilungskurven (neues Auswertungsverfahren).*

Durch Elektronenbeugungsversuche an aufgeschmolzenem Bi gelang es, das Flächengitter-Diagramm kleinster Gitterbereiche (Schichtpakete) vom Flüssigkeitsbild praktisch zu trennen. Ein solches Nebeneinander zweier Strukturen ist auch in den Schmelzen von Sb, Ge, Sn, In, Hg u. a. vorhanden.

Bei Vorliegen nur eines Atomabstandes r_1 gilt für die Lagen der Maxima s_n in der Intensitätskurve $r_1 = \text{konst}/s_n$ mit $\text{konst.} \approx (0,5 + 2n)\pi$ und $n \geq 1$ (n = ganze Zahl). Trägt man den Quotienten konst/s_n über s_r als Abszisse auf, dann nähert sich dieser Ausdruck asymptotisch dem Werte r_1 . Auf diese Weise findet man für das aufgeschmolzene Ag und Au den neuen Atomabstand $r_1 \approx 2,71 \text{ \AA}$. Die Fourieranalyse der Streukurve liefert bei sehr großer Integrationslänge ebenfalls diesen Wert neben dem kürzesten Gitterabstand $r_1 = 2,88 \text{ \AA}$. Diese beiden Abstandswerte treten in den Atomverteilungskurven als Grundabstände äquidistanter Maximallagen (Atomketten) auf.

In den Metallschmelzen ist 1.) die Atomkette mit den Abstandswerten der 12er-Koordination als Zeichen für das Vorliegen einer aufgelockerten dichtesten Kugelpackung zu deuten und 2.) die Schmelztemperatur die Temperatur, bei der zwei Strukturen beginnen, nebeneinander zu bestehen.

W. STÖSSEL (Phys. Inst. der TH Darmstadt): *Oberflächen-Ausscheidungen und -Modellierungen auf Kupfereinkristallen.*

Tempert man einen Kupfereinkristall in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre hinreichend geringen Drucks, so diffundiert Sauerstoff in das Kupfergitter ein, ohne daß es zu einer oberflächlichen Oxydation kommt. Beim Senken der Temperatur beobachtet man im Hochtemperaturmikroskop auf hinreichend sauberen Kupferoberflächen (Kristalle mit unberührter Oberfläche nach *E. Menzel*) Cu_2O -Ausscheidungen. In der Umgebung der ausgeschiedenen Cu_2O -Kristallite zeigt die Kupferoberfläche eine charakteristische Modellierung, deren Ursache in Einklang mit Versuchen von *E. Menzel* und der *Dehlingerschen* Theorie der Ausscheidung durch negative Diffusion in einer Übersättigung des Kupfers mit Sauerstoff gesehen wird.

M. OTTER (Physikal. Institut der TH Darmstadt): *Temperaturabhängigkeit der optischen Konstanten von massiven Metallen zwischen 20 °C und dem Schmelzpunkt.*

An Einkristallen mit unberührten Oberflächen, die nach dem Verfahren von *Menzel* hergestellt wurden, lassen sich die optischen Konstanten bei hohen Temperaturen durch elliptische Analyse des reflektierten Lichtes messen. Es wird über Meßergebnisse an Cu, Au, Ag im sichtbaren Spektralbereich zwischen 20 °C und den Schmelzpunkten einschließlich Messungen an der Schmelze berichtet. Das Temperaturverhalten außerhalb der Eigenabsorption ist weitgehend durch die Stoßfrequenz der freien Elektronen bestimmt.

H. BOERSCH, W. RAITH und H. WEBER (I. Phys. Inst. der TU Berlin): *Ablenkung von Elektronenstrahlen beim Durchgang durch dünne Eisen-schichten.* (Vorgetr. von W. Raith)

Elektronenstrahlen werden beim Durchgang durch dünne ferromagnetische Eisenschichten (Einbereiche) infolge der Lorentzkraft um sehr kleine Winkel (10^{-4} rad) abgelenkt. Die Ablenkung wird durch das innere Feld der Schicht und durch das entgegengesetzt gerichtete äußere Feld bestimmt. Das äußere Feld ist von der Formgebung der Schicht abhängig. Die experimentell untersuchte Abhängigkeit der Ablenkung von der Probenform bestätigt quantitativ die theoretischen Überlegungen. Aus der beobachteten Ablenkung des Elektronenstrahls konnte unter Berücksichtigung der Schichtform die Sättigungsmagnetisierung unserer Schichten ermittelt werden. Sie stimmt mit den an massiven Eisen gemessenen Werten überein.

D. BIALAS, R. HOSEMAN und H. WOLLENBERGER (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Röntgenographische Untersuchungen an einer geordneten Neusilberlegierung.* (Vorgetr. von D. Bialas)

Die Überstruktureflektre sind wegen des geringen Unterschiedes im Streuvermögen der Legierungskomponenten etwa tausendmal schwächer als die Grundreflektre. Sie konnten mit einer hochauflösenden Guinier-Kammer nach Hofmann-Jagodzinski unter Ausnützung der anomalen Dispersion nachgewiesen werden. Aus Halbwertsbreitenmessungen der Überstrukturlinien wird die von der Wärmebehandlung abhängige Größe der geordneten Bereiche berechnet und auf Grund von Intensitätsmessungen der Reflektre wird ein Modellvorschlag für die Atomanordnung in den geordneten Bereichen gemacht. Aus der Vermessung der Gitterkonstanten in Abhängigkeit vom Ordnungsgrad lassen sich Rückschlüsse auf den Ordnungsvorgang ziehen.

Kußmann und Wollenberger [Z. Metallkunde 50, 94 (1959)] erhielten bei kalorimetrischen Untersuchungen einer Reihe von Neusilber-Legierungen ein Maximum in der Änderung der freien Enthalpie bei einer Legierung mit der Zusammensetzung von 47,9 Gew. % Cu, 24,03 % Ni und 27,98 % Zn. Sie schlossen aus diesen Messungen auf das Auftreten einer atomaren Fernordnung.

Es wurde über röntgenographische Untersuchungen an dieser Legierung berichtet, durch die die Fernordnung eindeutig nachgewiesen werden konnte.

H. PUFF (Phys.-Techn. Inst. der DADW, Berlin): *Zur Berechnung der Winkelverteilung des Oberflächen-Photoeffektes an Metallen.*

Die bekannte S-Matrix-Theorie wird zur Behandlung des Oberflächen-Photoeffektes an Metallen benutzt; sie gestattet insbesondere eine Berechnung der (äußeren) Energie-Winkel-Verteilung und damit der Winkelverteilung.

Die Ergebnisse stimmen qualitativ mit den wenigen bisher veröffentlichten Messungen überein.

H. KOTOWSKI und MUSCHAWECK (Technolog. Labor. im Röhrenwerk der Standard Elektrik Lorenz AG, Eßlingen): *Untersuchungen über die Haftfestigkeit von Metallisierungen auf Keramiken.* (Vorgetr. von H. Kotowski)

Es sind mehrere Verfahren bekannt, hartlötfähige und vakuumdichte Metallisierungen auf Keramiken herzustellen. Über die Natur der Haftung und die Größe der Haftfestigkeit ist jedoch wenig bekannt. Auf Grund von Untersuchungen wurden ein Beitrag zur Natur der Haftung sowie zahlenmäßige Angaben über die Größe der Haftfestigkeit gegeben.

E. JUSTI und G. SCHNEIDER (Braunschweig): *Thermoelektrische Eigenschaften von Halbleitern bei tiefen Temperaturen.* (Vorgetr. von E. Justi)

H. G. KAHLE und H. KALBFLEISCH (Inst. f. Techn. Physik der TH Darmstadt): *Spektrum und Zeeman-Effekt des dreiwertigen Terbioms in kristallinen Salzen.* (Vorgetr. von H. G. Kahle)

Das sichtbare Absorptionsspektrum des dreiwertigen Terbium-Ions im hexagonalen Äthylsulfat, im monoklinen Chlorid und im triklinen Nitrat und sein Zeeman-Effekt wurden im Bereich von 4,2 bis 85 °K experimentell und theoretisch untersucht. Die J -Werte und Landéschen g -Faktoren einiger angeregter Terme und die Lage und die Zeeman-Aufspaltungen einiger Kristallfeld-Komponenten des Grundterms wurden bestimmt. Im Fall des Äthylsulfats genügt es dabei nicht, den makroskopischen Entmagnetisierungsfaktor zu berücksichtigen, sondern es muß das lokale Magnetfeld am Ort der Terbium-Ionen aus der speziellen Kristallstruktur berechnet werden.

K. H. HELLWEGE, H. LANGE, W. RUMMEL, B. SCHNEIDER (Inst. für Techn. Physik der TH Darmstadt): *Die magnetische Suszeptibilität von Einkristallen von Pr^{+++} - und Nd^{+++} -Doppelnitrat.* (Vorgetr. von B. Schneider)

Die magnetische Suszeptibilität von Pr^{+++} - und Nd^{+++} -Mg-Nitrat wurde parallel und senkrecht zur Kristallachse als Funktion der Temperatur im Bereich von 4,2 °K bis 300 °K durch die Kraft im inhomogenen Feld gemessen und durch die Aufspaltung des Elektronengrundzustandes der Ionen im inneren Kristallfeld und äußeren Magnetfeld theoretisch quantitativ gedeutet.

P. DIEM, K. H. HELLWEGE und G. SCHAACK (Inst. f. Techn. Physik der TH Darmstadt): *Reflexionsspektren von Sulfat-Einkristallen im ultraroten Spektralbereich.* (Vorgetr. von G. Schaack)

An Einkristallen von $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (rhombisch) und $\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (tetragonal) wurden die Reflexionsspektren zwischen 4000 cm^{-1} und 450 cm^{-1} mit polarisiertem Licht unter angenähert senkrechtem Einfall bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Aus dem Reflexionsvermögen wurden mit Hilfe der Kronig-Kramersschen Dispersionsbeziehungen die Absorptionskonstanten und Brechungsindizes für den gleichen Wellenzahlenbereich berechnet. Die Spektren werden gedeutet als innere Schwingungen der Sulfationen, des Kristallwassers und der Metall-Hydrat-Komplexe. Die beobachtete Feinstruktur der Spektren ist auf die Kopplung der Molekeln einer Elementarzelle (Davydov-Aufspaltung) und auf die Wechselwirkung mit äußeren Gitterschwingungen zurückzuführen.

P. GRAF (TH München und Kommission f. Tieftemperaturforsch. der Bayer. Akad. der Wissenschaften, Herrsching): *Magnetische Eigenschaften der seltenen Erdmetalle Praseodym und Samarium im Temperaturbereich von 1,5 bis 300 °K.*

Die Erdmetalle wurden in kompakter Form untersucht. Dabei ergab sich, daß Praseodym im ganzen Temperaturgebiet paramagnetisch ist und oberhalb 100 °K dem Curie-Gesetz folgt, im Gegensatz zu Messungen Leipfingers an pulverförmigen Proben. Bei Samarium ist oberhalb 155 °K das magnetische Moment m proportional der Feldstärke H , während bei tieferen Temperaturen die Beziehung gilt: $m = m_0 + \chi \cdot H$, wobei m_0 von der Vorbehandlung der Probe abhängt.

G. KLIPPING und R. C. RASS (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Bestimmung und Regelung der Oberfläche tiefsiedender Flüssigkeiten.* (Vorgetr. von G. Klipping)

Es wurde der Widerstand einer als Standanzeige für tiefsiedende Flüssigkeiten geeigneten Wolframwendel als Funktion der Stromstärke bestimmt. Die Messungen wurden in Luft, Stickstoff, Helium I und Helium II sowohl im Dampf wenige Millimeter über der Flüssigkeit als auch im eingetauchten Zustand durchgeführt. Die Charakteristiken lassen die optimalen Betriebsbedingungen der Wendel als Fühler einer Standanzeige und als Steuerelement einer selbsttätig arbeitenden Nachfüllvorrichtung erkennen. Aus den Meßwerten in Helium I und Helium II lassen sich Rückschlüsse auf die Wärmeableitung vom geheizten Draht ziehen.

Die Oberfläche von flüssiger Luft u. ä. läßt sich auch auf einfache Weise durch einen Faltenbalgschalter regeln, der nach dem Dampfdruckthermometerprinzip arbeitet.

I. BROSER, R. BROSER-WARMINSKY und G. KLIPPING (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Antistokes-Lumineszenz von CdS-Kristallen bei tiefen Temperaturen.* (Vorgetr. von I. Broser)

Die im grünen Gebiet des Spektrums liegende Kantenemission des mit Kupfer aktivierten Kadmiumsulfids läßt sich bei tiefen Temperaturen nicht nur durch kürzerwelliges Licht, sondern auch durch rote und ultrarote Strahlen anregen (Halsted, Apple und Prener 1959). Die Eigenschaften dieser für die Theorie der Phosphore bedeutsamen, das Stokesche Gesetz verletzenden Lumineszenzerscheinung werden bei der Temperatur des flüssigen Heliums an CdS-Einkristallen untersucht. Mit Hilfe einer Lochblenden-Drehscheibe gelingt es, Emissions- und Anregungsspektren sowie Temperatur- und Intensitätsabhängigkeiten der verschiedenen Banden auch in solchen Spektralgebieten aufzunehmen, in denen eine Überdeckung der Anregungs- und der Emissionsfrequenzen eine Messung mit optischen Filtern unmöglich macht. Die Meßergebnisse lassen sich gut deuten, wenn man annimmt, daß die durch den Einbau von Kupfer erzeugten Zentren innerhalb der „verbotenen“ Zone des Bändermodells zwei Energieterme besitzen, über die durch einen Zweistufenprozeß Elektronen aus dem Valenz- in das Leitungsband gehoben werden können. Die entstehenden freien Elektronen und Defektelektronen können durch ambipolare Diffusion zu den „kurzwelligigen“ Leuchtzentren wandern, wo dann die von zwei langwelligigen Quanten herführende Energie in Form eines energiereicheren Quants als „Antistokes-Lumineszenz“ wieder emittiert wird.

H. G. JANSEN und E. SAUR (Inst. für Angew. Physik der Univ. Gießen): *Über die Supraleitung von Nb₃Sn und Mischkristallen aus Nb₃Sn-Ta₃Sn.* (Vorgetr. von H. G. Jansen)

Es wird beobachtet, daß Supraleitung mit hohem Sprungpunkt nicht nur bei stöchiometrisch zusammengesintertem Nb₃Sn, sondern auch bei Proben eintritt, die in weiten Grenzen von dieser Zusammensetzung abweichen. Ein Maximum des Sprungpunktes wird bei einem Niobüberschuß von wenigen Atomprozenten gemessen. — Der Sprungpunkt von Mischkristallen der Reihe Nb₃Sn-Ta₃Sn ändert sich stetig mit der Zusammensetzung.

Fachausschuß Physik der Hochpolymeren

G. SCHUUR (Koinlijke/Shell Plastics Labor., Delft, Niederlande): *Der Autoorientierungsmechanismus der Kristallisation von Hochpolymeren.*

Der Autoorientierungsmechanismus ist einer der grundlegenden Faktoren, der die Struktur von kristallinen Materialien mit linearen Molekülen (Hochpolymeren) oder linearen Molekülaggagaten beeinflusst.

Ein Versuch wurde unternommen, um einige Aspekte dieses Mechanismus näher zu erklären. Es wird dann verständlich, warum bestimmte Sphärolitharten unter bestimmten Umständen gebildet werden.

Eines der Anzeichen für den Autoorientierungsmechanismus ist, daß unter bestimmten Umständen die Moleküle in einander angrenzenden Gebieten etwa senkrecht aufeinander stehen. Daher ist die Struktur von dendritischen Sphärolithen und solchen mit konzentrischen Ringen von Bedeutung. Derartige Strukturen wurden untersucht und neue Modelle für diese Sphärolithen vorgeschlagen. Weiterhin dürfte auch die Struktur des Zentrums von Sphäroliten, insbesondere der sog. „Popoffschs Doppelblätter“, nicht mit dem Autoorientierungsmechanismus im Widerspruch stehen.

Sphärolithe, die bei niedrigen Temperaturen gebildet wurden, haben nur eine scheinbare Fibrosität, während Sphärolithe, die bei hohen Temperaturen entstanden sind, wirklich aus nadelförmigen Kristallen zusammengesetzt sind. Diese und andere Erscheinungen der kristallinen Struktur von Polyolefinen können mit Hilfe des Autoorientierungsmechanismus erklärt und miteinander in Zusammenhang gebracht werden.

G. KÄMPF (Physik. Labor der Farbenfabriken Bayer AG., Uerdingen): *Zur Ausbildung morphologischer Strukturen am Polykohensäureester des 4,4'-Dioxydiphenyl-2,2-Propans (Polycarbonat).*

An einem Polycarbonat auf Basis von 2,2-(4,4'-Dihydroxydiphenyl)-propan (Bisphenol A) der Firma Farbenfabriken Bayer AG wird die Ausbildung morphologischer Strukturen bei der Temperung aus dem Glaszustand untersucht. Nach einem speziell entwickelten Verfahren werden elektronenmikroskopische Oberflächenabdrücke von unbehandelten sowie verschieden getemperten Folien gewonnen. Nach Temperung bei 190 °C (8 Tage unter trockenem Stickstoff) können an der Probenoberfläche sehr deutlich morphologische Strukturen in Form von Fibrillen, Lamellen und Sphärolithen beobachtet werden. Die Stufenhöhe der Einzellamelle ergibt sich aus den elektronenoptischen Aufnahmen zu 60 ± 10 Å. Es wurde eine Beziehung hergestellt zwischen der Stufenhöhe der Lamellen und dem Strukturmodell des Polycarbonats.

R. CLAMROTH (Farbenfabriken Bayer AG, Anwendungstechn. Abtg.): *Messung der visko-elastischen Kenngrößen an Kautschuk-Vulkanisaten als Funktion von Frequenz, Amplitude und Mitteldehnung.*

Aus erzwungenen Schwingungen an auf Dehnung beanspruchten Streifen- und Zylinder-Proben werden die visko-elastischen Kenngrößen — der dynamische Modul und der mechanische Verlustfaktor — in Abhängigkeit von der Amplitude und Mitteldehnung bei 7,5 Hz ermittelt. Um den Zusammenhang zu dem aus der Zugdehnungskurve bei kleinen Dehnungen statisch ermittelten E-Modul aufzuzeigen, werden einerseits die dynamischen Messungen bis zu 10^{-3} Hz durchgeführt und andererseits die Zugdehnungskurven mit Verformungsgeschwindigkeiten bis zu 20 000 %/s aufgenommen. Es wurde das Verhalten von hochelastischen, ungefüllten Vulkanisaten wie auch von mit Ruß und mit aktiver Kieselsäure gefüllten Vulkanisaten diskutiert.

H. MARTIN (Labor für Hochpolymere der Univ. Marburg/L.): *Zeitliche Veränderungen der spezifischen Wärme-Temperatur-Kurven.*

An einigen ausgewählten Beispielen wurde eine zeitliche Veränderung der Kurven der spezifischen Wärme als Funktion der Temperatur festgestellt, die Schlüsse auf relativ langsam ablaufende Nachprozesse im Anschluß an Vorbehandlung (Temperung, Abschrecken) erlaubt.

Ad. ENGELTER (Labor für Hochpolymere der Univ. Marburg Lahn): *Kalorimetrische Messung am Polyvinylchlorid.*

Messungen der Energiebilanz der Verstreckung und der Differenz der Lösungswärmen von verstrecktem und unverstrecktem PVC wurden am gleichen Material durchgeführt. Die Kombination der Ergebnisse führt zu detaillierten Einblicken in die zeitlich aufeinanderfolgende Umlagerung im Material.

W. VON DAHL (Labor für Hochpolymere der Univ. Marburg L.): *Dielektrische Untersuchungen an feuchten Polymeren und am Gelierungsvorgang bei der Weichmachung.*

Es wurden Veränderungen und Zusammenhänge an Verstreckungs- und Feuchtigkeitsmaxima des dielektrischen Verlustes an Polyamid, sowie Änderung des dielektrischen Verhaltens einer Weichmacher-Polymerenmischung im Verlauf der Gelierung behandelt.

F. LINHARDT (Farbwerke Hoechst AG, vormals Meister Lucius & Brüning, Frankfurt a. M.-Höchst): *Vergleich einiger Verfahren zur Berechnung des Elastizitätsmoduls von physikalischen Mischungen aus zwei Stoffen (z.B. Hochpolymeren).*

Die Herstellung von Stoffen mit geforderten Eigenschaften läßt sich häufig durch die Mischung von Stoffen mit verschiedenen Eigenschaften realisieren. Die Vorausberechnung des Elastizitätsmoduls von physikalischen Mischungen aus zwei Komponenten ist an Hand vorliegender Theorien möglich. Einige neuere wurden kritisch verglichen und auf Beispiele von Mischungen hochpolymerer Stoffe angewendet. Die Anwendungsgrenzen wurden diskutiert.

K.-H. HELLWEGE, W. KNAPPE und P. LOHE (Dt. Kunststoff-Institut, Darmstadt): *Konzentrationsabhängigkeit des Diffusionskoeffizienten von Weichmachern in Polyvinylchlorid.* (Vorgetr. von W. Knappe)

Die durch Verdampfen des Weichmachers im Hochvakuum hervorgerufenen Gewichtsverluste von Polyvinylchloridfolien wurden in Abhängigkeit von der Zeit gemessen. Gleichzeitige Brechzahlmessungen ergaben, daß die Weichmacherkonzentration in Übereinstimmung mit früher entwickelten Anschauungen auf der Oberfläche der Probe nicht auf Null absinkt. Ferner wurde der Konzentrationsverlauf im Inneren der Probe durch Aufteilen derselben in Schnitte von 20 bis 40 μ Dicke und anschließende Dichtenmessung an diesen Schnitten ermittelt. Die Ergebnisse führen auf einen steilen, durch die Konzentrationsabhängigkeit des Diffusionskoeffizienten bedingten Abfall der Weichmacherkonzentration an der Probenoberfläche. Aus den Meßergebnissen lassen sich die Diffusionskoeffizienten nach verschiedenen Methoden berechnen.

K.-H. HELLWEGE, W. KNAPPE und H. WETZEL (Dt. Kunststoff-Institut, Darmstadt): *Spezifische Wärmen einiger teilkristalliner Hochpolymerer im Temperaturbereich von 20—200 °C.* (Vorgetr. von W. Knappe)

Mit einem adiabatischen Vakuumkalorimeter wurden im Temperaturbereich von 20 bis 200 °C die spezifischen Wärmen einer Reihe von Polyäthylen-Typen mit verschiedener Dichte und verschiedenem Schmelzindex gemessen. Die im Zuge der Messungen bestimmten Schmelzwärmen lassen sich in Beziehung zum kristallinen Anteil der untersuchten Substanzen setzen. Ferner wurden Ergebnisse von Messungen an einigen anderen teilkristallinen Polymeren mitgeteilt.

FREITAG, DER 21. OKTOBER 1960

Vormittag

Hauptvorträge

H. BÖMMEL (Murray Hill): *Höchstfrequente Schallwellen in Festkörpern.*

A. VAN TRIER (Eindhoven): *Magnetische Halbleiter in der Mikrowellentechnik.*

E. TRENDELENBURG (Balzers): *Ultrahochvakuum.*

Nachmittag

Elektronen, Atome, Ionen, Moleküle

H. LÖB (Phys. Inst. der Univ. Gießen): *Energieverteilung der Argon- und Wasserstoffionen aus einer Hochfrequenzionenquelle.*

Die Energieverteilung von A^{+} -, H^{+} -, H_2^{+} - und H_3^{+} -Ionen aus einer Hf.-Ionenquelle wird untersucht und gedeutet. In den Energiespektren treten bis zu acht Peaks auf. Sie werden gebildet: durch Plasmaionen, durch Ionen, die bei Umladungen im Raumladegebiet entstehen, durch Sekundärelektronenstoß vor dem Extraktionskanal und durch Umladung am Kanalende. — Eine Aufspaltung der Plasma- und Raumladepeaks rührt von hochfrequenten Schwingungen der Plasmagrenze her. Diese sind auch für eine Intensitätsmodulation des Ionenstrahls verantwortlich.

H. FRIEDMANN (Institut für Theoret. Physik der Univ. München): *Polarisation von Elektronen durch Atomstrahlen.*

Elektronen eines polarisierten Atomstrahls sind polarisiert, wenn die Atome in einem Magnetfeld B laufen, das die Spinbahnkopplung und den Kernspin entkoppelt. Bringt man die Atome in Wechselwirkung mit einer starken ultravioletten Strahlung, dann entstehen zahlreiche Photoelektronen. Durch die Orthogonalität der Zustände tritt bei einem optischen Dipolübergang keine Änderung der Spinrichtung auf: $\Delta m_s = 0$. Die Intensität des Photostromes läßt sich durch die Verwendung eines fokussierenden Stern-Gerlach-Magneten und durch eine optische Abbildung einer Quecksilberlampe (HBO 200) in einem elliptischen Spiegel steigern. Wir haben experimentell einen Elektronenstrom von 10^{-8} A bei Verwendung eines K-Strahles und von $4 \cdot 10^{-7}$ A bei Cs erreicht. Der Nachweis der Elektronenpolarisation gelang durch Mottstreuung. Da es in unserer Apparatur nicht möglich war, die HFS der Cs-Atome zu entkoppeln, konnte der Cs-Strahl keine polarisierten Elektronen liefern. Bei K wurde eine Polarisation $> 84\%$ gemessen ($B = 1000$ Gauß).

H. DEICHSEL (Phys. Inst. Johannes-Gutenberg-Univ., Mainz): *Elektronenpolarisation durch zweimalige Streuung von Glühelktronen kleiner Energie an Hg-Dampfstrahlen.*

Die Arbeit wurde durch eine theoretische Untersuchung von Massey und Mohr 1942 angeregt, nach der Intensitätsasymmetrien nach zweimaliger Streuung unter 90° auch bei kleinen Elektronenenergien zu erwarten sind. Wesentliche Voraussetzungen der Theorie sind: a) elastische Streuung, b) Einzelstreuung, c) streuende Atome hoher Ordnungszahl.

Die Bedingungen wurden experimentell durch folgende Maßnahmen erfüllt: zu a) Trennung der elastisch von den unelastisch gestreuten Elektro-

nen durch elektrostatische Linsen (Nachweis mit SEV), zu b) und c) Streuung der Elektronen an Hg-Atomstrahlen.

Es wurde eine maximale Intensitätsasymmetrie von 31 % für 1500 eV-Elektronen nach Doppelstreuung unter 90° gemessen; die Intensitätsasymmetrie hängt stark von der Elektronenenergie und dem Streuwinkel ab.

E. KEIL, W. J. POHL und M. SCHEER (Phys. Inst. der Univ. Würzburg): *Eigenschaften des externen Elektronenstrahls eines Betatrons*. (Vorgetr. von E. Keil)

Die in einem 35-MeV-Betatron beschleunigten Elektronen können durch eine Störung der Sollbahn aus dem Betatron herausgeführt werden. Durch Ablenkung in magnetischen Sektorfeldern und Fokussierung mit magnetischen Vierpollinsen gelingt es, den Elektronenstrahl in einigen Metern Entfernung auf ein Target abzubilden. Die charakteristischen Eigenschaften des Elektronenstrahls wie Ausdehnung, Winkeldivergenz, Stromstärke und Energiehomogenität wurden angegeben.

K. PALM (Medizin. Akademie Erfurt, Phys. Labor H I 2 (Die dem Vortrag zugrunde liegende Arbeit wurde im Inst. f. Phys. Chemie der Univ. Jena angefertigt): *Die Momenterniedrigung und die thermodynamischen Werte bei der Übermolekülbildung einiger Carbonsäuren*.

An benzolischen Lösungen der Benzoesäure und der o-Halogenbenzoesäuren wurden die thermodynamischen Daten des Dimerisationsgleichgewichtes nach osmotischen Methoden sowie mit Hilfe der IR-Spektroskopie ermittelt und unter Hinzunahme dielektrischer Messungen die Dipolmomente der monomeren und dimeren Säuremoleküle nach Debye und Onsager berechnet. Es ergeben sich Beziehungen zwischen den Größen ΔG , ΔH , ΔS und der beim Übergang vom monomeren zum dimeren Molekül eintretenden Momenterniedrigung $\Delta \mu$, aus denen Feinheiten der Übermolekülbildung ablesbar sind.

R. HELBING und H. PAULY (Phys. Inst. der Univ. Bonn): *Weitere Untersuchungen zur Kleinwinkelstreuung bei Streuversuchen an Molekularstrahlen*. (Vorgetr. von R. Helbing)

Mit einer Molekularstrahlapparatur hoher Winkelauflösung (5 Bogensekunden) wird die Streuung von Alkalistrahlen an verschiedenen Gasen untersucht. Messungen differentieller Streuquerschnitte im Winkelbereich zwischen 0 und 1 Grad wurden mitgeteilt.

H. BOERSCH, H. HAMISCH und L. BINKELE (I. Phys. Inst. der TU Berlin): *Fixierung von elektronenoptischen Bildern durch Vernetzung von Lackschichten*. (Vorgetr. von H. Hamisch)

In einer vorhergehenden Arbeit über elektronenoptische Herstellung freitragender Mikrogitter wurde die Vernetzung einer Lackschicht durch Elektronenbeschuss ausgenutzt, um das verkleinerte Elektronenbild eines Gitters als Lackstruktur zu fixieren. Die nicht bestrahlten und damit nicht vernetzten Bereiche wurden mit einem Lösungsmittel entfernt. Die dadurch freigelegten Bereiche der Kupferunterlage wurden anschließend vernickelt und dann das Nickelpositiv von der Unterlage getrennt. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, wie weit sich der erste Teilprozeß ganz allgemein für die Fixierung elektronenoptischer Bilder an Stelle einer Photoplatte verwenden läßt. Eine solche „Lackplatte“ ist im Prinzip kornlos. Eine Begrenzung der Auflösung ist jedoch durch die Molekülgröße des Lackes, die Elektronenstreuung und durch die Quellung des Lackes beim Lösen der nicht vernetzten Anteile gegeben. Es wird angestrebt, diese Störfaktoren so

klein zu halten, daß bei der Auswertung einer solchen Platte das Auflösungsvermögen eines Lichtmikroskopes voll ausgenutzt werden kann. Über den erreichten Stand in Bezug auf Empfindlichkeit, Kontrast und Auflösungsvermögen wurde berichtet.

H. BOERSCH und H. HÖPP (I. Phys. Inst. der TU Berlin): *Energieverteilungen von Elektronenstrahlen beim Übergang von Spiegelung an Potentialflächen über Reflexion zur Sekundärelektronenemission.* (Vorgetr. von H. Höpp)

Im Elektronenspiegel-Mikroskop wurde die Spannung der Spiegelelektrode gegenüber Kathode (ΔU) von negativen zu positiven Werten geändert. Dabei tritt zunächst für $\Delta U < 0$ eine Spiegelung an Potentialflächen vor der Spiegelelektrode auf, dann für $\Delta U \approx 0$ eine Reflexion an der Spiegelelektrode und dann für $\Delta U > 0$ der Übergang zur Sekundäremission.

Die Energieverteilung des rücklaufenden Elektronenstromes wurde mit Hilfe der verfeinerten Gegenfeldmethode gemessen. Bei der Spiegelung ($\Delta U < 0$) treten die bekannten *Maxwell-* oder anomalen Energieverteilungen auf. Bei der Sekundäremission ($\Delta U > 0$) weist die Energieverteilungskurve neben dem ungeänderten Primäranteil und der eigentlichen Sekundärverteilung eine weitere Komponente auf, die nur wenig gegenüber der Primärverteilung verschoben ist, und mit wachsendem ΔU in ihrer Intensität abnimmt. Bei der Reflexion ($\Delta U \approx 0$) zeigt die Energieverteilungskurve neben dem Primäranteil nur die verschobene Komponente.

H. BOERSCH, H. HAMISCH, D. WOHLLEBEN und K. GROHMANN (I. Phys. Inst. der TU Berlin): *Versuche über die direkte Wirkung des magnetischen Vektorpotentials.* (Vorgetr. von D. Wohlleben)

Ehrenberg und Siday (1949) und Aharonov und Bohm (1959) haben auf die direkte Wirkung des magnetischen Vektorpotentials, die sich als Phasenschiebung von Elektronenwellen äußert, hingewiesen. In zwei Anordnungen wurden Elektronen-Interferenzversuche zur Prüfung dieser Aussage vorgenommen.

Bei der einen Anordnung handelte es sich um ein Elektronen-Interferometer mit elektrostatischem Biprisma. Auf die Rückseite des Biprismafadens wurde eine ferromagnetische Substanz gedampft. Die in Fadenrichtung verlaufende Magnetisierung konnte durch ein äußeres Feld umgeklappt werden. Nach dem Umklappen ergab sich als Folge der Phasenschiebung durch das Vektorpotential eine Versetzung des Interferenz-Streifensystems, obwohl auf die Elektronen keine magnetische Feldstärke bzw. Lorentzkraft wirkte.

In der anderen Anordnung wurde eine dünne ferromagnetische Schicht mit Elektronen durchstrahlt. Dabei konnten im schattenmikroskopischen Bild an den Grenzen zweier entgegengesetzt magnetisierter Bezirke Zweistrahlinterferenzen beobachtet werden. [Boersch, Hamisch, Wohlleben und Grohmann, Z. Phys. 159, 397 (1960)]. Das Zustandekommen dieser Interferenzen durch Elektronen, die die beiden Magnetfelder durchsetzt haben, ist ebenfalls auf die Phasenschiebung durch das Vektorpotential zurückzuführen.

Die Experimente bestätigen also die Aussagen der Theorie.

H. STOLZ (Phys. Techn. Inst. der DADW, Berlin): *Zur Theorie des Deformationspotentials.*

Aus der *Schrödinger-Gleichung* für ein Elektron in einem homogen deformierten Kristall wurde mit Hilfe einer kanonischen Transformation das Deformationspotential $E(k, \epsilon)$ berechnet und mit den entsprechenden Ausdrücken der direkten Methoden zur Beschreibung der Elektron-Phonon-Wechselwirkung verglichen.

K. STIERSTADT und M. PAPP (I. Phys. Inst. der Univ. München): *Verteilung der natürlichen Radioaktivität der bodennahen Luft auf das Größenspektrum des Aerosols.* (Vorgetr. von K. Stierstadt)

Es wurde eine Apparatur beschrieben, die es gestattet, natürliches Aerosol zu ionisieren und die Teilchen nach ihrer Beweglichkeit zu sortieren. Als Indikator wird die natürliche β -Aktivität der Teilchen verwendet. Es ergibt sich, daß die Träger von etwa 65% der Aktivität Teilchen mit einem Radius zwischen 1 und $13 \cdot 10^{-7}$ cm sind. Für eine wesentliche Bevorzugung einer bestimmten Größenklasse von Teilchen wurden in dem untersuchten Bereich keine Anzeichen gefunden. Es wurden Vergleiche mit ähnlichen Messungen von Wilkening in New-Mexico angestellt.

H. K. PAETZOLD und H. ZSCHÖRNER (TH München): *Aufbau und Variationen der terrestrischen Exosphäre nach Satelliten-Messungen.*

Der äußere Bereich der irdischen Erdatmosphäre konnte durch die künstlichen Erdsatelliten direkt erforscht werden. Danach nimmt die Elektronendichte oberhalb der F_2 -Schicht immer langsamer mit der Höhe ab, um sich allmählich dem Wert im interplanetaren Raum zu nähern. Dichte und Temperatur der Atmosphäre weisen mit größerer Höhe immer stärkere Schwankungen auf. In 1000 km Höhe kann die Luftdichte um den Faktor 1000 und die Temperatur um 1000 °K variieren. Ursache ist vor allem die variable Einstrahlung der kurzwelligen ultravioletten Sonnenstrahlung (He II-Emission bei 304 Å) infolge der solaren Aktivität und des Wechsels von Tag und Nacht. Daneben besteht ein markanter Einfluß von einfallenden Korpuskeln (Zustand des Van Allen Belts), so daß bei magnetischen Stürmen die Luftdichte in 200 km Höhe um den Faktor 2 emporschnellen kann. Diese starke Variabilität der höchsten Atmosphäre erfordert eine neuerliche Diskussion anderer Erscheinungen wie ionosphärische Effekte, Polarlichter u. dgl.

Kristalle

H. FEDDERS und F. LÜTY (II. Phys. Inst. der TH Stuttgart): *Einfluß hoher elektrischer Felder auf den Elektroneneinfang an Gitterlücken in Ionenkristallen.* (Vorgetr. von F. Lüty)

Verschiedene Untersuchungen haben ergeben, daß der Einfang eines Elektrons an einer Gitterlücke (unter F-Zentrenbildung) über einen „Voreinfang“ im angeregten Zustand des F-Zentrums erfolgt; erst von diesem geht das Elektron unter Strahlungsemission in den Grundzustand über. Hohe elektrische Feldstärken bewirken durch Zenereffekt eine Reemission aus dem Voreinfangzustand ins Leitungsband und haben daher einen erheblichen Einfluß auf F-Zentrenbildung und Phosphoreszenzstrahlung.

W. WELLER (Theoret.-Phys. Inst. der Univ. Leipzig): *Elektronische Polarisation in Alkalihalogeniden.*

Im Rahmen des von Toyozawa und Haken und Schottky entwickelten Modells wurde die elektronische Polarisation in Alkalihalogeniden für Exzitonen und für F-Zentren berechnet. Die Gitterstruktur des Kristalls wurde berücksichtigt, da in Alkalihalogeniden die polarisierenden Ladungen (z. B. beim Exziton) sehr kleine Abstände haben. Die elektronische Polarisation ist zu vernachlässigen, wenn sich beim Exziton Elektron und Loch am gleichen Ion befinden, sie ist jedoch bereits voll ausgebildet, wenn Elektron und Loch den Abstand zweier Halogenionen haben. Die bei Exzitonmodellen für Alkalihalogenide im Coulombgesetz meistens benutzte optische Dielektrizitäts-

konstante muß deshalb in vielen Fällen durch 1 ersetzt werden. Die für die Bänderstruktur wichtige Polarisationsenergie einer einzelnen Ladung wurde berechnet.

H. BAUSER und F. LÜTY (II. Phys. Inst. der TH Stuttgart): *Zur Lückenbildung in fremdionendotierten Alkalihalogenid-Kristallen durch Röntgenbestrahlung.* (Vortr. v. H. Bauser)

Die Bildung von Anionenlücken und F-Zentren durch Röntgenbestrahlung (bei 90°K) wurde in KBr-Einkristallen mit verschiedenen KCl-Gehalten untersucht. Die Bildungsausbeute der Anionenlücken zeigt eine charakteristische Abhängigkeit von der KCl-Konzentration mit einem Maximum bei $10^0\%$ KCl-Gehalt, wogegen die Bildungsrate der F-Zentren mit steigender Cl-Konzentration monoton abnimmt. Für die Erzeugung beider Lückenarten muß man verschiedene Bildungsmechanismen annehmen. — Die Abhängigkeit der Anionenlückenbildung von der Cl-Konzentration wird damit erklärt, daß „isolierte“, d. h. nur von Br-Nachbarn umgebene Cl-Ionen bevorzugt aus ihren Gitterplätzen entfernt werden.

J. GEIGER (I. Phys. Inst. der TU Berlin): *Untersuchung der Elektronenstreuung in Kristallen.*

Es wird über einen elektrostatischen Analysator berichtet, mit dem in einfacher Weise die Verteilung der Elektronen in einem Elektronenbeugungsdiagramm nach Energie und Winkel untersucht werden kann. Am Beispiel des Beugungsdiagramms von Aluminium wurden die Funktionsweise der Anordnung demonstriert und der „elastische Untergrund“, die „charakteristischen Energieverluste“ und ihre Dispersion besprochen.

H. FENGLER (Fritz-Haber-Inst. der MPG, Berlin-Dahlem): *Die theoretische Beschreibung von Umweganregungen bei Elektroneninterferenzen an Kristallen.*

Umweganregung bei der elastischen Elektronenstreuung an Kristallen bezeichnet den Vorgang, daß in eine feste Richtung Intensität nicht nur aus der Primärwelle gelangt, sondern auch aus anderen Streuwellen. Hierdurch werden Anomalien in der Lage und der Intensität der Streumaxima hervorgerufen. Insbesondere können Reflexe auftreten, die der Kristallstruktur wegen in der kinematischen Näherung verboten sind. Diese Effekte lassen sich theoretisch schon durch Hinzunahme der zweiten Bornschen Näherung zur kinematischen Theorie beschreiben.

W. PEPPERLE (Phys. Inst. der Univ. Bonn): *Über die Abhängigkeit des Verdampfungskoeffizienten vom Partialdruck über der abdampfenden Kristallfläche.*

Mit Hilfe einer Drehwaage wurden die Dampfdrucke über Einkristallflächen von NaCl, KJ, Sb_2S_3 , und Schwefel als Funktion des Partialdruckes über der abdampfenden Fläche gemessen. Der nach dem Kossel-Stranski-Modell der stufenweisen Verdampfung berechnete Verdampfungskoeffizient erweist sich als eine von der Untersättigung über den Phasengrenze stark abhängige Größe. Bei NaCl z. B. nimmt der Verdampfungskoeffizient bei steigender Untersättigung um den Faktor fünf zu. Dies wurde an Hand elektronenoptischer Oberflächenaufnahmen diskutiert.

G. DANTL und S. MAGUN (I. Phys. Inst. der TH Stuttgart): *Wärmeausdehnung von Eis-Einkristallen bis 25°K .* (Vortr. von G. Dantl)

An hexagonalen Eis-Einkristallen wurden mit einer Interferometermethode die linearen Ausdehnungskoeffizienten in beiden kristallographi-

schen Orientierungen zwischen dem Schmelzpunkt und 25°K gemessen. Die Ausdehnungskoeffizienten zeigen nur geringe Anisotropie und werden in der Gegend von 63°K beide negativ.

S. MAGUN und G. ZIEGLER (I. Phys. Inst. der TH Stuttgart): *Strukturuntersuchungen an Eis bei tiefen Temperaturen.* (Vorgetr. von G. Ziegler)

Mit einem Zählrohrgoniometer wurden Röntgeninterferenzen an Eischichten, die auf einen Aluminiumdraht aufgedampft waren, zwischen -180°C und -60°C untersucht. Kubisches Eis wurde zwischen -140°C und -120°C erhalten. Nach stufenweisem Aufheizen der Schichten konnten Umwandlungszeiten vom mikrokristallin-glasigen zum kubischen und vom kubischen zum hexagonalen Eis gemessen werden.

D. MEINHARDT und O. KRISEMENT (MPI für Eisenforschung, Düsseldorf): *Strukturuntersuchung am Chromkarbid Cr₃C₂ mit thermischen Neutronen.* (Vorgetr. von D. Meinhardt)

Mit einem Doppelkristallspektrometer für thermische Neutronen wurde die Struktur des Chromkarbids Cr₃C₂ untersucht. Die Neutronenstreuamplitude für die Kohlenstoffatome ist fast doppelt so groß wie für die Chromatome. Deshalb müssen sich die Lagen der Kohlenstoffatome im Gitter des Chromkarbids mit Hilfe der Beugung thermischer Neutronen genau bestimmen lassen, sofern das Auflösungsvermögen des Neutronenspektrometers ausreichend ist. Ein Vergleich der gemessenen Neutronenintensitäten mit den auf Grund der in der Literatur angegebenen Chrom- und Kohlenstofflagen berechneten Intensitäten ergab keine Übereinstimmung. Die Auswertung der Neutronenbeugungsaufnahmen führte zu neuen Kohlenstofflagen.

E. GUTSCHE (Phys.-Techn. Institut der DADW. Berlin): *Über die elastischen Eigenschaften von Gittern mit Wurtzitstruktur.*

Die elastischen Eigenschaften von Gittern mit Wurtzitstruktur wurden unter der Voraussetzung von Zentralkräften theoretisch untersucht. Es wurden Ausdrücke für die elastischen Konstanten, die Kompressibilität und die optischen Grenzfrequenzen angegeben, diskutiert und mit eigenen Meßergebnissen an hexagonalen Kadmiumsulfid-Einkristallen sowie anderen verfügbaren experimentellen Daten verglichen.

G. MEIER und W. MAIER (Phys. Inst. der Univ. Freiburg i. Br.): *Dielektrische Relaxation einer homogen geordneten nematischen Phase.* (Vorgetr. von G. Meier)

Messungen der Hauptdielektrizitätskonstanten ϵ_1 und ϵ_2 an magnetisch geordneten nematischen Schichten der 4,4'-Di-n-alkoxy-azoxybenzole bei Frequenzen von 100 kHz bis 4 MHz ergaben im kristallin-flüssigen Bereich eine Dispersion der ϵ_1 -Werte und die entsprechenden Verluste ϵ''_1 . Diese Ergebnisse lassen sich qualitativ mit einer der speziellen molekularen Struktur der nematischen Phasen entsprechenden Relaxation der Orientierungspolarisation erklären. Eine einfache molekular-statistische Theorie ergibt Werte für die Dispersionsstufe, die mit den gemessenen gut übereinstimmen.

Mikrowellen und Vakuum

K. JESCHE und G. KLAGES (Phys. Inst. der Univ. Mainz): *Dispersionsmessungen an verdünnten Lösungen von Dipolstoffen bei 1 cm Wellenlänge.* (Vorgetr. von K. Jesche)

In einer Interferometeranordnung mit Hohlrohren werden Phasenschiebung und Dämpfung der zu untersuchenden Lösung, die sich im Meßzweig

befindet, im Vergleichszweig nachgebildet. Dazu dient jetzt eine Flüssigkeitsschicht mit bekannten dielektrischen Daten, so daß auch die Dispersionsgröße (Differenz von ϵ' zwischen Lösung und Lösungsmittel) in dieser Anordnung gemessen werden kann. Meßgenauigkeit und einige Ergebnisse wurden diskutiert.

G. KLAGES und A. ZENTEK (Phys. Inst. der Univ. Mainz): *Mikrowellenabsorption und rotatorische Beweglichkeit der Methoxy-Gruppe.* (Vorgetr. von G. Klages)

In Erweiterung früherer Messungen bei m-Wellen wurde die Absorption verdünnter Lösungen von einigen Benzol- und Naphthalin-Derivaten mit OCH_3 -Gruppen zwischen 10 cm und 0,7 cm Wellenlänge bestimmt. Daraus eröffnet sich die Möglichkeit, die Form der Absorptionskurve zu Aussagen über das Relaxationsspektrum heranzuziehen. Als erste Näherung wird hierzu, dem Modell von Budo einer frei drehbaren polaren Gruppe folgend, eine Analyse des Kurvenverlaufes mit zwei Debye-Termen versucht. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Methoxy-Gruppe in aromatischen Verbindungen bei der Dipolrelaxation nicht in diesem Sinne frei drehbar ist.

M. STOCKHAUSEN (Phys. Inst. der Univ. Mainz): *Untersuchungen an Harmonischen Generatoren für mm-Wellen.*

Frequenzvervielfacher zur Erzeugung von mm-Wellen (Grundwellenlänge 1,5 cm) werden nach bekannten Vorbildern mit offen in den Hohlleiter eingebauten Kristallen ausgerüstet, wodurch sich die Umsetzungsverluste gegenüber Patronendioden wesentlich senken. Hohe harmonische Leistung liefern besonders Vervielfacher mit Steuerung durch die nichtlineare Kapazität des Halbleiter-Metallkontaktes. Ausführlich sind experimentell die Anpassungseigenschaften und Verlustquellen derartiger harmonischer Generatoren untersucht. Die beschriebene Bauweise ist ebenso vorteilhaft für Detektoren im mm-Gebiet.

J. DEUTSCH und H.-G. MAIER (Zentral-Labor. der Siemens & Halske AG, München): *Gyromagnetische Resonanz von Ferrit- und Granatwerkstoffen bei Dezimeterwellen.* (Vorgetr. von H.-G. Maier)

Die gyromagnetische Resonanzabsorption bei Dezimeterwellen wurde an verschiedenen Ferrit- und Granatwerkstoffen untersucht. Die dabei gewonnenen Ergebnisse bestätigen eine Gleichung, die angibt, von welchen Werkstoffeigenschaften und Formgrößen die tiefste unter der Bedingung des gesättigten Werkstoffes mögliche Resonanzfrequenz abhängt. Unter dieser Bedingung ergibt sich das größtmögliche Verhältnis der nichtreziproken Dämpfung.

H. WINTERHOFF (AEG-Forschungsinstitut, Berlin): *Messung elektrischer Stromstärken auf 10^{-5} genau mit Hilfe der Kernresonanz.*

Bekanntlich lassen sich magnetische Feldstärken nach der Kernresonanz-Methode auf 10^{-5} genau messen. Es wurde gezeigt, daß sich mit Hilfe eines Meßwertwandlers in Form eines Elektromagneten ein auf mindestens $1 \cdot 10^{-5}$ genauer, umkehrbar eindeutiger Zusammenhang zwischen der Stromstärke und der Luftspaltfeldstärke erzielen läßt. Auf diese Weise kann die Messung elektrischer Stromstärken auf die Messung von Frequenzen zurückgeführt werden. Als Anwendung wurde eine Stromstabilisierung für Ströme von 10 mA bis 500 A beschrieben.

R. POTTEL (III. Phys. Inst. der Univ. Göttingen): *Dielektrische Relaxationsprozesse in wässrigen Elektrolytlösungen.*

Die elektrische Dipolrelaxation führt in reinem Wasser zur Absorption und Dispersion elektromagnetischer Wellen mit Frequenzen zwischen 10 und 30 GHz. Dieses dielektrische Verhalten des Wassers wird durch Elektrolytzusatz beeinflusst: Die Relaxationsfrequenz verschiebt sich und die Dielektrizitätskonstante nimmt ab. Die meisten bisher dazu angestellten Messungen waren auf kleine Elektrolytkonzentrationen beschränkt. Hier wurde über dielektrische Messungen nach verschiedenen Verfahren im Frequenzbereich 1 bis 25 GHz an Elektrolytlösungen bis zu den höchstmöglichen Konzentrationen berichtet. Die Meßergebnisse weisen auf ein weiteres Relaxationsgebiet bei Frequenzen zwischen 1 und 3 GHz hin.

R. A. HAEFER und J. HENGEVOSS (Balzers A.G., Liechtenstein): *Über den Blears-Effekt bei der Druckmessung im Ultrahochvakuum.* (Voretr. von J. Hengevoss)

In der Vakuumtechnik erfolgt die Druckmessung mit Trioden, die entweder als „Normal-Gauge“ (NG) oder als „High-speed-Gauge“ (HG) angeordnet sind. Bei der NG-Anordnung befindet sich das Elektrodensystem in einem separaten Glaskolben, welcher über ein Verbindungsröhrchen an den Rezipienten angesetzt ist. Demgegenüber hängt das Elektrodensystem bei der HG-Anordnung unmittelbar im Rezipienten.

Blears beobachtete 1946 an einer mit Gummi gedichteten Hochvakuumapparatur, daß die mit der HG einerseits und der NG andererseits gewonnenen Meßwerte in der Nähe des Enddruckes nicht übereinstimmen.

In der vorliegenden Arbeit wird diese Diskrepanz an einer mit Golddraht gedichteten Metallapparatur im UHV-Bereich eingehender untersucht. Aus dem Verlauf der Druck-Temperatur-Kurven kann geschlossen werden, daß der Dampf des Treibmittels der Diffusionspumpe für den Effekt verantwortlich ist.

H. MAYER und W. SCHROEN (Phys. Inst. der Bergakademie Clausthal): *Anwendungen einer Torsions-Mikrowaage im Höchstvakuum: I. Messung von Ionisierungskoeffizienten, Dampfdrucken etc.* (Voretr. von W. Schroen)

Es wird eine für Arbeiten im Höchstvakuum geeignete Torsions-Mikrowaage aus Quarz beschrieben. Torsionsfaden und Schneiden der Waage bestehen aus Quarz; ein Permanentmagnet an der Waage ermöglicht eine elektromagnetische Dämpfung und Ausschlagskompensation. Mit der Waage können Schichten bis herunter zu monoatomarer Dicke gewogen werden. Sie wurde zur genauen Messung des Ionisierungskoeffizienten von Kalium an glühenden Wolfram- und Platin-Folien sowie zur Messung von Kalium-Dampfdrucken bereits erfolgreich eingesetzt.

H. MAYER und D. STÜNKEL (Phys. Inst. der Bergakademie Clausthal): *Anwendungen einer Torsions-Mikrowaage im Höchstvakuum: II. Magnetische Messungen an dünnsten Schichten.* (Voretr. von D. Stünkel)

Um die von Mayer und Schroen beschriebene Mikrowaage aus Quarz für magnetische Untersuchungen verwenden zu können, wurde sie mit Torsionsfaden und Schneiden aus Wolfram und einer Vorrichtung zur elektrostatischen Dämpfung und Ausschlagskompensation ausgestattet. In einem vertikal angeordneten inhomogenen Magnetfeld erfährt eine ferromagnetische Schicht eine der Schichtmagnetisierung proportionale Auslenkung, so daß mit der Waage gleichzeitig Schichtdicke und Magnetisierung gemessen werden können. Die Empfindlichkeit der Methode reicht aus, um die Magnetisierung von Schichten monoatomarer Dicke mit hoher Genauigkeit zu bestimmen.

A. KLOPPER (Zentrallabor. der Allgem. Dt. Philips-Industrie G.m.b.H., Aachen): *Die Erzeugung von Höchstvakua mit Getterionenpumpen.*

Getter-Ionenpumpen vom Typ „Vac Ion“ erwiesen sich als sehr geeignet, um in kleinen Laborpumpenanlagen ohne Verwendung einer Diffusionspumpe sehr tiefe Drucke routinemäßig herzustellen und zu halten. Der kleinste bis jetzt erreichte Totaldruck betrug 6×10^{-12} Torr. Das Restgas, das mit einem Omegatron analysiert wurde, bestand hauptsächlich aus Wasserstoff und Stickstoff.

Die Vakuumanlage und die Pumpmethode werden beschrieben. Auspumpzeiten, Druckanstiege nach dem Abschalten der Vac Ionpumpe und die Meßmethode dieser kleinen Drucke wurden mitgeteilt.

H. BOERSCH, H. HAMISCH und S. WIESNER (I. Phys. Inst. der TU Berlin): *Über elektrische Mikroüberschläge im Vakuum* (Vorgetr. von S. Wiesner)

Während eines Funkenüberschlags im technischen Vakuum (Anwesenheit von Öldämpfen; $p \approx 10^{-5}$ Torr) bricht in der Regel die Spannung vollkommen zusammen, bei einem Mikroüberschlag dagegen sinkt die Spannung nach oszillographischen Untersuchungen nur um 500 bis 1000 V ab. Die Dauer eines Mikroüberschlags beträgt etwa 10^{-4} s, die transportierte Ladungsmenge etwa 10^{-9} Coul.

Durch die Mikroüberschläge werden *Crackschichten* auf den Elektrodenoberflächen erzeugt. Die Änderung der Massenbelegung wird direkt mit der Schwingquarmethode nach *Sauerbrey* gemessen. Die so erzeugten *Crackschichten* und die sich darauf niederschlagenden Ölschichten beeinflussen die Häufigkeit der Mikroüberschläge bei einer bestimmten Spannung. Die Häufigkeit wird durch Ölschichten erhöht, durch *Crackschichten* dagegen herabgesetzt.

H. BOERSCH, H. HAMISCH und W. EHRLICH (I. Phys. Inst. der TU Berlin): *Zum Mechanismus von Oberflächenentladungen auf Isolatoren im Vakuum.* (Vorgetr. von H. Hamisch)

Auf Isolatoren kommt es gelegentlich zu stationären Entladungen, die mit einem gleichmäßigen Leuchten an der Oberfläche des Isolators verbunden sind. Für den Ladungstransport wird angenommen, daß an der Kathode Elektronen durch Feldemission ausgelöst werden, die nach kurzem Flug im Vakuum mit geringer Energie auf den Isolator treffen und dort weitere Sekundärelektronen auslösen. Gleichzeitig wird dort der Isolator positiv aufgeladen. Die entstehende Feldverzerrung bewirkt, daß Elektronen auch auf andere Stellen des Isolators treffen und sich die positive Aufladung bis zur Anode hin fortpflanzt. Sie stellt sich so ein, daß im stationären Fall die Sekundärelektronenausbeute überall im Mittel gleich 1 ist.

Im Modellversuch wurden Elektronen geringer Energie auf der Kathodenseite des Isolators aufgeschossen. Dabei trat das typische Leuchten der Oberflächenentladung auf. Die Messungen ergaben, daß den Vorstellungen entsprechend sich der Isolator positiv auflädt und daß an der Anode im wesentlichen langsame Elektronen ankommen.

Fachausschuß Hochpolymere

G. W. BECKER (PTB, Braunschweig): *Deformationsabhängigkeit der Spannungsrelaxation von Polyäthylenen verschiedenen Kristallisationsgrads.*

Das Relaxationsverhalten der Dehnspannung von vier Polyäthylenen verschiedenen Kristallisationsgrads wurde bei konstanter Temperatur (40,7 °C)

in Abhängigkeit von der Deformation gemessen. Es zeigt sich, daß die Zeitkurvenscharen der Spannung σ bis zu Deformationen ε von 10... 20%, bei denen bereits Kaltver Streckung einsetzt, durch eine Beziehung der Form $\sigma(t, \varepsilon, c) = E_a(t, c) \cdot f[\varepsilon \cdot g(c)]$ wiedergegeben werden können (t : Zeit, c : Kristallisationsgrad). Die Abhängigkeiten des Moduls E_a , der Deformationsfunktion f und der Funktion $g(c)$ von den verschiedenen Variablen wurden näher untersucht.

J. KOPPELMANN (PTB, Braunschweig): *Neuere Ergebnisse über das Nebendispersionsgebiet von Polymethacrylsäuremethylester.*

Genaue Messungen der dynamischen elastischen Konstanten von PMMA in einem Frequenzbereich von 10^{-1} bis 10^1 Hz zeigen, daß sich das Dämpfungsmaximum des Nebendispersionsgebietes bei Erhöhung der Temperatur zunächst erwartungsgemäß zu höheren Frequenzen verschiebt. Oberhalb der Einfriertemperatur jedoch ist die Frequenzlage des mechanischen Nebenmaximums unabhängig von der Temperatur im Gegensatz zu dem dielektrischen Nebenmaximum, das auch in diesem Bereich bei einer Temperaturerhöhung zu höheren Frequenzen wandert. Dieses unterschiedliche Verhalten wird durch die Kopplung der Seitengruppen mit den Kettensegmenten hervorgerufen, deren Bewegungen bei mechanischer und elektrischer Beanspruchung in verschiedener Weise angeregt werden. Durch die Meßergebnisse wird die bereits früher ausgesprochene Vermutung, daß die Relaxationszeiten von der Beanspruchungsart abhängen, weiter gestützt.

K. ALTENBURG (Inst. für Kunststoffe der DADW, Berlin): *Zur Berechnung der Schallgeschwindigkeit in verzweigten Verbindungen.*

Im Anschluß an frühere Untersuchungen [Tagungsbericht des III. Internat. Akustiker-Kongr.: Elsevier Publishing Company Amsterdam (im Druck); Z. Phys. Chem. (im Druck)] wird die Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten molekularkinetisch aus der Polarisierbarkeit, der Zahl der Außenelektronen, der Dichte und dem Molekulargewicht berechnet. Bei den Isomeren des Heptans und Oktans ergeben sich Differenzen zwischen berechneten und gemessenen [Geelen, H., H. I. Waterman, J. B. Westerdijk, R. F. Klaver; Riv. Combustibili 9, 355 (1955)] Werten von maximal 5%, die von der Form der Moleküle abhängen.

Zur Charakterisierung der Form dieser verzweigten Moleküle eignet sich der quadratische Mittelwert des Radius, der für sämtliche Isomere des Heptans und des Oktans unter Benützung des Segmentmodells und des Modells der (frei drehbaren) Valenzwinkelkette berechnet wird. Es ergibt sich, daß die Differenz zwischen gemessener und berechneter Schallgeschwindigkeit sympath mit dem Radius wächst. Eine qualitative Deutung wurde gegeben.

H. G. ZACHMANN und H. A. STUART (Laboratorium für Physik der Hochpolymeren am Inst. für phys. Chemie der Univ. Mainz): *Partielles Schmelzen und Neukristallisieren von Terylen.* (Vorgetr. von H. G. Zachmann)

Hochpolymere zeigen beim Erhitzen auf eine Temperatur im Schmelzbereich, vielfach nach dem partiellen Schmelzen eine Neukristallisation, die zu einer Verschiebung der Schmelzkurve und zu einer Erhöhung des Schmelzpunktes führt. Diese Effekte konnten bei Terylen als Modellschmelzsubstanz besonders gut untersucht werden, weil hier der partiell geschmolzene Zustand durch Abschrecken eingefroren werden kann. Es wurden die je 1en Schmelzen gezogen. Anschließend wurde gezeigt, daß die Schmelzkurve genau bestimmt und gezeigt, daß erst die ganze Schmelzkurve und nicht der

Kristallisationsgrad allein den kristallinen Zustand ausreichend charakterisiert. Weiterhin wurden noch die Geschwindigkeit und die Endwerte der erneuten Kristallisation beim Abkühlen von partiell geschmolzenen Proben gemessen und daraus Schlüsse auf die molekularen Vorgänge beim partiellen Schmelzen gezogen. Anschließend wurde gezeigt, daß die Schmelzkurve nur unter ganz bestimmten Bedingungen, die von Stoff zu Stoff verschieden gut erfüllt sind (bei Polyäthylen besser als bei Terylen), ein annähernd reversibles Verhalten zeigt.

R. KOSFELD (Inst. für theoret. Hüttenkunde und phys. Chemie der TH Aachen): *Untersuchung molekularer Bewegungsvorgänge in Polymeren durch Kernresonanzmessungen.*

Zahlreiche Untersuchungen an hochmolekularen Stoffen haben gezeigt, daß das makroskopische Verhalten dieser Stoffe hauptsächlich durch die Struktur und molekulare Bewegungsvorgänge beeinflusst wird. Kernmagnetische Resonanzmessungen geben eine Möglichkeit, molekulare Bewegungsvorgänge zu erfassen. Es werden temperaturabhängige Untersuchungen an reinen und weichgemachten Polymeren (insbesondere an Polystyrolen) mitgeteilt und versucht, aus den Meßergebnissen einen Einblick in die molekularen Bewegungsvorgänge zu gewinnen. Durch Vergleich mit Ergebnissen anderer experimenteller Methoden gelingt es, in verschiedenen Fällen eine Deutung der Bewegungsvorgänge zu geben.

E. WERNER und E. JENCKEL † (Inst. für theoret. Hüttenkunde und phys. Chemie der TH Aachen): *Dehnungsdoppelbrechung von amorphen Hochpolymeren.* (Vorgetr. von E. Werner)

Die im Spannungsrelaxationsversuch auftretende *Dehnungsdoppelbrechung* setzt sich wie die Zugspannung aus zwei Anteilen zusammen. Die *Spannungs-D.B.* ist dem energieelastischen Anteil der Spannung proportional und tritt darum praktisch nur im Glaszustand auf. Sie beruht auf Anisotropie der Polarisierbarkeit, der Dichte und des inneren Feldes als Folge der Beanspruchung von Valenzwinkeln und Nebervalenzbindungen. Ihr Vorzeichen ist u. a. gewöhnlich positiv, wenn das Material Benzolringe in der Hauptkette, in Seitengruppen oder im Weichmacher enthält. Die *Orientierungs-D.B.* ist dem entropieelastischen Anteil der Spannung proportional. Bei der Spannungsrelaxation erfahren die Moleküle eine Umordnung in dem Sinne, daß die Ketten sich in Dehnungsrichtung einstellen. So entsteht eine *Or.-D.B.* und eine Entropiespannung in gleichem Maße, wie die Energiespannung und die *Sp.-D.B.* abnehmen. Das Bestreben zur Rückkehr in den Unordnungszustand hat eine *Desorientierung* zur Folge, wenn die Beweglichkeit der Moleküle genügend groß ist. Die bei -25 bis $+120^\circ\text{C}$ gemessene Zeitabhängigkeit der Dehnungs-D.B. von Polystyrol und Polymethylmethacrylat kann befriedigend gedeutet werden; eine Zerlegung in die beiden Anteile ist experimentell möglich.

H.G. KILIAN und H. HALBOTH (Inst. für theoret. Hüttenkunde und phys. Chemie der TH, Aachen): *Röntgenographische Untersuchungen des Kristallisationsverhaltens von Polyäthylenglykolkolterephthalat.* (Vorgetr. von H. G. Kilian)

Die Kristallisation aus der Schmelze abgeschreckter „amorpher“ PTGE-Proben erfolgt beim Tempern „stufenweise“. Zunächst bilden sich relativ kleine Pseudokristalle aus, die nur laterale Gitterordnung besitzen. In der Gitterrichtung, in der die Moleküllängsachsen liegen, besteht statistische Unordnung. Die Benzolringe in der Kette scheinen jedoch weitgehend pa-

rallel zu liegen, so daß die „intramolekulare“ Ordnung schon innerhalb der Pseudostruktur partiell eingestellt ist. Die triklone Gitterzelle baut sich erst bei höheren Temperaturen auf. Dieses Kristallisationsverhalten ist prinzipiell auch bei anderen Hochpolymeren (z. B. Teflon und Polyurethan) beobachtet worden, wobei Unterschiede molekular interpretiert werden können. Die Langperiode nimmt ebenfalls „stufenweise“ zu, verursacht durch ein Wachsen der „Kristallite“. Es schmelzen bei Temperaturerhöhung offenbar erst die kleinsten Kristalle aus der vorliegenden Verteilung auf und bilden größere Teilchen.

R. BONART und R. HOSEMAN (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Über den Störungsgrad in der Longitudinalstruktur der durch Recken orientierten linearpolymeren synthetischen Faserstoffe.* (Vorgetr. von R. Bonart)

In den Röntgen-Kleinwinkeldiagrammen gereckter, linearpolymerer synthetischer Faserstoffe treten 1942 erstmalig von Hess und Kiessig gefundene sog. Langperiodeninterferenzen auf. Die typische Gestalt dieser Interferenzerscheinungen konnte von uns vor einiger Zeit durch das Modell der parakristallinen Schichtstrukturen qualitativ gedeutet werden. Aufbauend darauf soll hier über die quantitative Bestimmung der Abstandsschwankungen zwischen den kristallinen Bereichen in Faserrichtung, d. h. in der sog. Longitudinalstruktur berichtet werden. Wir stützen uns dabei vornehmlich auf die röntgenographische Untersuchung des Polyäthylens als einer besonders einfachen „Modellsubstanz“. Das von uns angewendete Auswerteverfahren ist jedoch ohne weiteres auch auf andere geeignete Substanzen übertragbar. Speziell bei Hochdruckpolyäthylen finden wir einen statistischen Störungsgrad von 25 % in der Longitudinalstruktur.

R. HOSEMAN, R. BONART und M. KLEIN (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Röntgenuntersuchung von Polyäthyleneinkriställchen.* (Vorgetr. von M. Klein)

Bekanntlich können Polyäthyleneinkriställchen aus einer heißen Xylenlösung gewonnen werden. Elektronenmikroskopische Untersuchungen (Keller, Bristol und Fischer, Mainz) ergaben, daß diese Kriställchen plättchenförmig sind. In dem ausgefällten Kristallpulver lagern sich die Plättchen mit näherungsweise der gleichen Orientierung übereinander. Das von Keller hergestellte Röntgenkleinwinkeldiagramm eines derartigen Pulvers (Marlex 50) weist Maxima bis zur 3. Ordnung auf, deren Bragg-Abstand der Dicke der Kristallplättchen entspricht. Die Auswertung dieser Diagramme kann nach der Theorie des Lamellenbündels oder nach der Theorie der Parakristalle erfolgen, wobei man nur das eindimensionale Problem zu diskutieren hat. Die Auswertung der Reflexbreiten nach einem früher angegebenen Verfahren (Bonart, 1957) führt in diesem Fall bei ein und demselben Präparat auf eine aus zwei Komponenten bestehende Abstandsverteilung zwischen den Kristallamellen. Es darf angenommen werden, daß die schmalere Verteilung die Dickenstatistik der Kristallamellen wiedergibt und daß in der breiteren Verteilung die teilweise Existenz von nichtkristallisiertem Material zwischen den Kristallamellen zum Ausdruck kommt. Unter dieser Annahme ergibt sich für die relative Dickenchwankung der Kristallamellen ein Wert von ca. 4 % und für breitere Verteilung ein Wert von ca. 20 %.

K. DOSE und B. RAJEWSKY (MPI für Biophysik, Frankfurt a. M.): *Zur Strahlenchemie der Eiweißkörper.*

Nach Bestrahlung von Proteinen mit ionisierenden Strahlen (Röntgenstrahlen) und UV-Licht laufen prinzipiell die gleichen chemischen Folgereaktionen

ab wie nach Bestrahlung niedermolekularer Peptide und Aminosäuren: Reduktive Aufspaltung von -S-S-Bindungen, Oxydation von SH-Gruppen, hydrolytische Spaltung von C-SH-Gruppen (Einführung von OH-Gruppen), reduktive Abspaltung von SH-Gruppen (Bildung des homologen Alkans), oxydative Desaminierung (Bildung homologer Ketoverbindungen, bei Peptidketten deren Verkürzung unter Abspaltung eines α -Keto-acyl-peptids), α , β -Dehydrierung aliphatischer Ketten, Spaltung aliphatischer Ketten oder Aufbruch aromatischer Ringe, Decarboxylierung, Oxydation aliphatischer Reste zu Alkoholen, Ketonen oder Carbonsäuren, Einführung von OH-Gruppen in aromatische Ringe. Die Wirkung der Strahlung ist zum Teil konzentrationsabhängig. Die sogenannte indirekte Wirkung tritt beim Übergang zu höheren Konzentrationen (1 bis 10 %ige Lösungen) stark zurück.

Gleichzeitig nimmt die Zahl der Prozesse, welche zur Molekül-Spaltung führen, ab, während die Zahl der Assoziationsprozesse zunimmt. Außer der Änderung von primärer Proteinstruktur und Molekulargewicht, wird mit besonders großer Wahrscheinlichkeit die sekundäre und tertiäre Struktur verändert: Lactatdehydrogenase aus Schweineherzen wurde durch 275 kr oder 25 Mol Quanten/Mol UV-Licht ($\lambda = 2537 \text{ \AA}$) zu 50 % in eine elektrochemische unterscheidbare neue Lactatdehydrogenase umgewandelt. Die primäre Struktur des Enzyms wurde nicht nachweisbar verändert; jedoch zeigt eine Demaskierung von SH-Gruppen an, daß die sekundäre und tertiäre Protein-Struktur teilweise entfaltet wurde.

U. JOHNSEN (Deutsches Kunststoff-Institut, Darmstadt): *Hochaufgelöste Kernresonanzspektren von Hochpolymeren.*

Die Kernresonanzspektren von Hochpolymeren in Lösung zeigen charakteristische Absorptionsbanden, welche den einzelnen chemischen Bausteinen der Makromolekeln zugeordnet werden können. Bei eutaktischen Polymeren zeigen sich wesentliche Unterschiede in der chemischen Verschiebung der beobachteten Linien, welche es ermöglichen, verschiedene Typen eutaktischer Polymere in Lösung zu unterscheiden.

G. LANGBEIN (Deutsches Kunststoff-Institut, Darmstadt): *Dielektrische Untersuchungen zur Reaktionskinetik der Polykondensation von Äthylenglykolterephthalat.*

Es wird berichtet über die zeitliche Änderung der dielektrischen Daten bei der Polykondensation von Mischungen aus oligomeren Äthylenglykolterephthalaten. Im System laufen die folgenden Reaktionen ab: 1) Kondensations- und Alkoholysereaktionen; 2) Kristallisation; 3) Verdampfung von Äthylenglykol.

Die Reaktionen haben Einfluß auf die dielektrischen Werte durch Änderung der Beweglichkeit der polaren Gruppen bei 1), durch Übergang von cis-Terephthaloylgruppen in Trans-Gruppen bei 2) und durch Verminderung von Hydroxylgruppen bei 3). Durch fortlaufende Messung der Frequenzabhängigkeit der komplexen Dielektrizitätskonstanten kann somit der Reaktionsverlauf verfolgt werden.

Originalmitteilungen *)

H. FISCHER (Air Force Research Division, Hanscom Field, Bedford, Massachusetts, USA): *Weitere Untersuchungen an stromstarken 10^{-9} s Entladungen.*

In einem koaxialen Kondensatorkreis minimaler Induktivität, $L \sim 10^{-9}$ H, werden stromstarke Entladungen, 3 kA in 1 atm. Luft, mit einer Pulslänge von etwa $3 \cdot 10^{-9}$ s betrieben. Der Stromanstieg beträgt $\sim 2.5 \cdot 10^{12}$ A s und die Stromdichte ist $\sim 30 \cdot 10^6$ A/cm². Licht und Strom haben denselben Anstieg und erscheinen phasengleich. Das 6000 bis 2500 AE-Spektrum ist kontinuierlich, die UV-Intensität in diesem Bereich um einen Faktor ~ 7 ansteigend; wenige stark verbreiterte N⁺-Linien sind überlagert. Metallverunreinigungen von den Elektroden sind vernachlässigbar klein. Der Funkenkanal ist offenbar vollionisiert und erscheint magnetisch gepincht. Rückschlüsse auf die Formierung und Ausdehnung von stromstarken 10^{-9} s-Funkenkanälen werden gezogen.

W. ZUMBUSCH und A. GRAEF (DEW Magnetfabrik Dortmund-Aplerbeck): *Neue Werkstoffe für Magnete in Hysteresemotoren*

Bei der Tagung der Arbeitsgemeinschaft Ferromagnetismus 1957 wurde berichtet, daß sowohl gehärtete Kobaltmagnetstähle (Kobalt-Gehalt 7 bis 35 %) nach Tempern bei Temperaturen bis zu 500 °C, also auch isotrope und anisotrope Alnico-Magnete in Hysteresemotoren bei Aussteuerungsfeldstärken zwischen 90 und 200 A/cm ein Drehmoment entsprechend einer Umagnetisierungsenergie U von 0,015 bis 0,040 Ws je Zyklus und cm³ ergeben. Die inzwischen durchgeführten Untersuchungen hatten zum Ziel, für die verschiedenen Güteanforderungen jeweils Werkstoffe mit möglichst geringen Metallkosten zu finden. Isotrope Alnico-Magnete mit 4 bis 10 % Kobalt, 15 bis 20 % Nickel, ca. 10 % Aluminium, ca. 2 % Kupfer, Rest Eisen erwiesen sich als besonders günstig für einen Gütebereich, in dem bei Aussteuerungsfeldstärken von 135 bis 310 A/cm U -Werte zwischen 0,030 und 0,060 Ws je Zyklus und cm³ erzielt werden.

G. GRAMBERG (Deutsches Kunststoff-Institut, Darmstadt): *Über das Ultrarotspektrum des Polypropylen.*

Das Ultrarotspektrum von gestreckten Polypropylenfolien wurde im Bereich von 420 bis 4000 cm⁻¹ bei polarisiertem Licht mit NaCl- und KBr-Prisma aufgenommen. Die gruppentheoretische Analyse ergibt bei Zugrundelegung der von Natta bestimmten Struktur der Molekel im Kristallverband, daß die Schwingungen der Grundmolekel aufspalten in je eine einfache Schwingung, die achsenparallele Absorption hervorruft und eine entartete Schwingung, die achsenkrechte Absorption erzeugt. Dieses Ergebnis stimmt mit den Spektren überein. Die Absorptionsbanden werden den einzelnen Schwingungen der CH-, CH₂- und CH₃-Gruppen und den Kettenschwingungen zugeordnet.

G. v. GIERKE und G. MÜLLER (Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München): *Experimente über die Diffusion von Plasma quer durch ein Magnetfeld in einem Niedervoltbogen.*

In einer Niedervoltentladung in verschiedenen Gasen bei Drucken von 10^{-2} bis 1 Torr wird die radiale Potentialverteilung in Abhängigkeit von einem Längsmagnetfeld (0 bis 400 Gauß) durch Langmuir-Sonden gemessen.

*) Vortragsreferate, die verspätet eingereicht wurden. Die Vorträge sind nicht gehalten worden. Veröffentlichung erfolgt auf Wunsch der Tagungsleitung.

Es werden die kritischen Werte von B/p (B = Magnetfeld, p = Gasdruck) für das Umschlagen der radialen Feldstärke von negativen zu positiven Werten bestimmt und an Hand der *Schottkyschen* Theorie der positiven Säule diskutiert. Diese Messungen und weitere Beobachtungen in der Nähe des Umschlagpunktes werden mit den Experimenten von *Hoh* und *Lehnert* über die Diffusion von Plasma quer durch ein Magnetfeld verglichen.

H. SCHLÜTER, M. TUTTER und H. WULFF (Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München): *Untersuchungen an einer Hochfrequenz-apparatur mit statischem Magnetfeld.*

Ein 27 MHz-Sender erzeugt Hochfrequenzentladungen im statischen Magnetfeld einer magnetischen Flasche. Für Wasserstoff liegen quantitativ auswertbare Aufnahmen der *Balmerserie* vor, die hohe *Balmerlinien*, ihre Verschmelzung und das Rekombinationskontinuum zeigen. Gleichzeitig mit den spektroskopischen Messungen werden Mikrowellenmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf neuere Rechnungen zur Linienverbreiterung (*Baranger, Griem und Kolb*) diskutiert.

W. BRUNNER und H. PAUL (Kernphysikalisches Institut der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Zeuthen b. Berlin): *Zur Theorie der Kernspaltung.*

Es wird der Versuch unternommen, die Spaltungsasymmetrie als Ergebnis zweier „magischer Effekte“ zu verstehen. Der eine besteht im experimentell bekannten Auftreten eines Maximums im Verlauf der kinetischen Energie der Bruchstücke (in Abhängigkeit vom Massenverhältnis) für den Fall, daß eines der Bruchstücke magisch ist; der andere in einer gegenläufigen Abhängigkeit der (in den bisherigen Theorien zur Kernspaltung nicht berücksichtigten) Kernkraftwechselwirkung zwischen den Spaltstücken, die wiederum als Folge der Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der Schalenstruktur der Bruchstücke (über eine strukturabhängige Deformation) auch quantitativ verständlich gemacht werden kann.

B. KRONAST (Labor. für Techn. Physik der TH München): *Neutronen-„blitze“ aus Targetbeschuß bei Hochspannungsdurchschlägen in Deuterium von $5 \cdot 10^{-2}$ Torr.*

Ein selbstinduktionsarmer, auf 150 kV aufgeladener Kondensator wird über eine Niederdruck-Deuteriumstrecke entladen. Druck und Geometrie der Durchschlagstrecke sind dabei so gewählt, daß die gebildeten Ionen auf ihrem Weg zur Kathode möglichst viel Energie aus dem anliegenden Entladungsfeld aufnehmen. Die Kathode stellt ein Deuteriumtarget dar, in welchem mit gewisser Wahrscheinlichkeit über die $d(D,n) \text{ He}^3$ -Reaktion schnelle Neutronen freigemacht werden.

Die Gesamtzahl der während einer Zeit von $5 \cdot 10^{-8}$ bis $2 \cdot 10^{-7}$ sec emittierten Neutronen beträgt ca. $3,5 \cdot 10^4$ Neutronen bei der augenblicklichen Anordnung. Diese Ausbeute wird verglichen mit der aus Messungen abzuleitenden Zahl und Energie der auf das Target auftreffenden Ionen.

W. KÖPPENDÖRFER (Labor. für Techn. Physik der TH München): *Hydromagnetische Stoßwellen am linearen Pinch.*

In einem vollionisierten Plasma mit überlagertem Magnetfeld können Stoßwellen auftreten, die im wesentlichen dieselben Eigenschaften haben wie in der Hydromechanik. Wenn ihre Ausbreitung senkrecht zum Magnetfeld erfolgt, ist die charakteristische Geschwindigkeit die $\sqrt{\text{Summe der Quadrate von Schall- und Alfvengeschwindigkeit}}$. In diesem Fall müssen bei guter Leitfähigkeit des Plasmas Dichte und Magnetfeld proportional sein. Durch

Magnetfeldsonden konnten am linearen Pinch hydromagnetische Stoßwellen nachgewiesen werden. Ein Vergleich mit den Lösungen einer von K. Hain entwickelten Theorie zeigte gute Übereinstimmung.

H. HAUSER und E. MENZEL (Phys. Inst. der TH Darmstadt): *Optische Übertragung mit Bandfiltercharakter und ihre Kompensation.*

Die Übertragungsfunktion verschiedener optischer Verfahren hat einen Bandfiltercharakter; bei der Übertragung sind also die niedersten und die höchsten Raumfrequenzen benachteiligt. Das hat im Bild objektfremde Strukturen zur Folge, vor allem an Kanten und dünnen Linien. Beispiele geben fast alle Phasenkontrastverfahren sowie der Eberhard-Effekt der Photographie. Solange lineare Rechnung erlaubt ist, kann man das Objekt aus dem Bild durch Transformation mit einer zum Bandfilter reziproken Übertragungsfunktion rekonstruieren. Neben elektronischen Verfahren (Logetron u. a.) läßt sich diese Transformation experimentell auf einfache Weise durch eine Abbildung mit partiell-kohärenter Beleuchtung realisieren. Durch geeignete Absorptionsplättchen in der Pupille und Variation der Lichtquellenbreite kann man nahezu jede beliebige der hierzu geeigneten Kennlinien herstellen.

G. HARBEKE: *Zur Energiebandstruktur von Ga_2Se_3 nach optischen Messungen.*

Aus Messungen der Durchlässigkeit und Reflexion an dünnen, kompakten Kristallproben bei 20 °K, 78 °K, Raumtemperatur und höheren Temperaturen wird jeweils die Absorptionskonstante im Übergangsgebiet zur Grundgitterabsorption berechnet. Die Abhängigkeit der Absorptionskonstante von der Lichtwellenlänge ist im Gebiet des beginnenden Kantenanstiegs in Übereinstimmung mit der Theorie für optische Übergänge von Hall u. a. für den Fall indirekter Übergänge (unter gleichzeitiger Phononenabsorption bzw. -emission). Der auf diese Weise gewonnene exakte Verlauf des Minimalabstandes zwischen Valenz- und Leitungsband in seiner Temperaturabhängigkeit und die Bandstruktur werden in Zusammenhang mit dem Bindungscharakter diskutiert.

F. DANNHÄUSER und K. M. KOCH: *Zur Anomalie des Righi-Leduc-Effektes in Ni-Cu-Legierungen.*

In der Legierungsreihe Ni-Cu wurde seinerzeit [W. Rindner und K. M. Koch, Z. f. Naturf. 13a, 26 (1958)] eine Abweichung von der theoretisch geforderten Beziehung zwischen Righi-Leduc-Effekt und Hall-Effekt beobachtet. Eine genaue Durchrechnung zeigt, daß nach dem Zweibändermodell die beiden Effekte bei entartetem Elektronengas ganz allgemein der Beziehung $S = \sigma R$ (S = Righi-Leduc-Koeffizient, R = Hallkoeffizient, σ = Leitfähigkeit) gehorchen. Nimmt man aber ein nicht entartetes Elektronengas an, so gilt diese Beziehung nur in der Nähe der reinen Elektronen- oder Löcherleitung. In der Mitte des Konzentrationsbereiches wird $S < \sigma R$, geht durch Null und wechselt das Vorzeichen, ehe es für gleiche Elektronen- und Löcherzahl (ebenso wie der Hall-Effekt) nochmals Null wird. Wie weit bei den Ni-Cu-Legierungen ein Leitungsanteil mit nichtentartetem Elektronengas angenommen werden darf, kann zur Zeit noch nicht gesagt werden.

G. K. SCHMIDT (Physikal. Inst. der Hochschule für Verkehrswesen, Dresden): *Röntgenographische Ermittlung reflexverschiebender und verbreiternder Eigenspannungen unter Verwendung von Fourierreihendarstellungen.*

Eigenspannungszustände in kompakten Körpern können Debye-Scherrer-Reflexe verbreitern und verschieben. Warren, Averbach und andere liefer-

ten Zusammenhänge zwischen den *cos-Fourierkoeffizienten* der reduzierten Reflexintensitätsverteilungen, der Teilchengröße und den reflexverbreiternden Verzerrungen. Es wurde in vorliegender Arbeit mit Erfolg versucht, auch die *sin-Fourierkoeffizienten* in die Betrachtung einzubeziehen, so daß zusätzlich linienverschiebende Verzerrungen ermittelt werden können. Am plastisch gereckten Kupfer konnte unter Beachtung der *Kochendörfer-Wolfstieg-Ergebnisse* die Bestätigung des Verfahrens gegeben werden.

K. THOMMEN (Inst. für Strahlen- und Kernphysik der Univ. Bonn): *Über die Photochemische Sensibilisierung von KCl-Einkristallen durch Deuteronen-Beschuß.*

KCl-Einkristalle wurden mit 30 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die dabei gebildeten F-Zentren lassen sich durch Tempern bei 200 °C vollkommen ausbleichen. Danach zeigen die Kristalle jedoch eine größere Verführbarkeit durch Röntgenstrahlen. Die Abhängigkeit dieser Sensibilisierung von der Deuteronendosis und die thermische Stabilität des sensibilisierten Zustandes wurden untersucht. Es läßt sich ein Ausheilprozeß bei 270 °C feststellen, dessen Aktivierungsenergie gemessen und mit der Aktivierungsenergie für die Wanderung von Anionenleerstellen verglichen wurde.

F. FRÖHLICH (Institut für experimentelle Physik der Univ. Halle): *Darstellung des zeitlichen Verlaufes der F-Zentrenbildung bei Röntgenbestrahlung.*

Die Untersuchung des zeitlichen Verlaufes der F-Zentrenbildung in NaCl-Einkristallen unter Einwirkung von Röntgenstrahlung bei Zimmertemperatur führt zur Annahme zweier Arten von Anionenleerstellen: 1) Leerstellen, die a priori und mit statistischer Verteilung im Kristall vorhanden sind. 2) Leerstellen, die durch mechanische Beanspruchung vor dem Bestrahlungsversuch und unter der Einwirkung der Röntgenstrahlung während des Versuches aus geeigneten Quellen (Versetzungen) entstehen. Sie unterscheiden sich wesentlich durch die Größe des Wirkungsquerschnittes beim Einfang des F-Elektrons. Dieser Vorgang wird für beide Arten durch zwei voneinander unabhängige Differentialgleichungen beschrieben. Die Lösung gibt den zeitlichen Verlauf der F-Zentrenbildung quantitativ wieder und liefert insbesondere auch die Bedingungen, unter denen die Bildungskurve einen Wendepunkt („negative slope“) besitzt und die Erklärung für den Anstieg der Bildungsrate nach optischer Bleichung eines Kristalls bei erneuter Röntgenbestrahlung.

W. LUDWIG und **F. ECKART**: *Dielektrische Relaxationserscheinungen an polykristallinem Selen.*

Messungen der Frequenz- und Temperaturabhängigkeit der dielektrischen Verluste im Frequenzbereich von 0,5 und 1000 kHz und im Temperaturbereich von +40 °C bis -160 °C an spektralreinem verschieden mit Brom dotiertem polykristallinem Selen zeigten ein für eine anomale Dispersion typisches Verhalten, und zwar verschiebt sich die Dispersionsenergie mit der Temperatur so, daß eine Aktivierungsenergie ermittelt wird, die etwa jener aus Temperaturabhängigkeit der Gleichstromleitfähigkeit ermittelten entspricht.

Dieses Dispersionsverhalten läßt sich durch Platzwechselvorgänge deuten, die sich wahrscheinlich in Strukturdefekten abspielen. Nimmt man an, daß die mittlere effektive Beweglichkeit durch solche Ladungsträgersprünge bestimmt wird, so ergibt sich eine exponentielle Temperaturabhängigkeit der effektiven Beweglichkeit. Auch die Gleichstromleitfähigkeit wird, da die La-

dungsträgerkonzentration nach Messungen anderer Autoren nahezu temperaturunabhängig ist, durch die effektive Beweglichkeit der Ladungsträger bestimmt.

Mit zusätzlicher Bromdotierung nimmt die Aktivierungsenergie eindeutig ab, d. h. die Bromdotierung ändert vorwiegend die effektive Beweglichkeit der Ladungsträger. Mit abnehmendem Bromgehalt nimmt offenbar die Perfektion der Struktur zu und die mittlere Aktivierungsenergie ab. Mit der Bromdotierung ändert sich auch der Grad der Temperaturabhängigkeit der Frequenzdispersion und dielektrischen Verluste. Messungen an auch bezüglich Halogenspuren hochgereinigtem Selen zeigen nur noch bei tiefen Frequenzen schwach zunehmende Verluste.

G. GOETZE und H. KANTER (Westinghouse Research Labor., Pittsburgh, USA): *Kernspurphotographie in festen Szintillatoren.*

Die beim Durchgang kosmischer Teilchen durch einen Szintillationskristall entstehenden Lichtspuren wurden mit Hilfe eines Bildverstärkersystems photographiert. Dieses besteht aus zwei hintereinander angeordneten Bildverstärkerröhren, die miteinander durch Kameralinsen gekoppelt sind. Das am Ausgang der zweiten Röhre entstehende Bild wird mit einer normalen Kamera photographiert.

Im verwendeten Bildröhrentyp wird der an einer Photokathode ausgelöste Elektronenstrom an dünnen Filmen durch Sekundärelektronenemission in Transmission verstärkt. Der verstärkte Elektronenstrom wird an einem Phosphor wieder in Licht umgesetzt. Die Focussierung erfolgt magnetisch. Die Photonenstromverstärkung einer solchen vierstufigen Röhre beträgt 10 000 bis 20 000, das Auflösungsvermögen 12 Linienpaare pro mm über einen Durchmesser von 25 mm, der Dunkelstrom 10^{-16} A/cm². Die Verstärkung reicht aus, um die Lichtemission, hervorgerufen durch einzelne Photoelektronen, mit dunkeladaptiertem Auge zu sehen.

Die Kernspuren im Kristall werden mit einer Spiegeloptik auf die Photokathode der ersten Röhre abgebildet. Die erste Röhre ist ständig in Betrieb. Die zweite Röhre wird dagegen nur hellgetastet, wenn ein Teilchen den Kristall durchdringt. Die Steuerung erfolgt durch einen mit dem Kristall in optischem Kontakt befindlichen Photomultiplier oder durch geeignete Koinzidenzanordnung. Damit ist einmal eine elektronische Auswahl unter Kernspuren ermöglicht, zum anderen wird durch den nur kurzzeitigen Betrieb der zweiten Röhre störender Untergrund unterdrückt. Weitere Anwendungsbeispiele des sehr betriebssicheren und einfach zu bedienenden Bildverstärkersystems sind die Sichtbarmachung hochenergetischer Teilchenstrahlbündel an Beschleunigungsmaschinen oder nach einem Vorschlag von Roberts [private Mitteilung] die Photographie der Cerenkovstrahlung einzelner relativistischer Teilchen, womit eine genaue Bestimmung von Richtung und Geschwindigkeit des Teilchens möglich ist.

E. MÜLLNER (Graz): *Die halboffene Koaxialleitung als Präzisionswellenmesser.* **)

Zur Wellenlängenbestimmung kurzer elektromagnetischer Wellen werden neben Hohlleitern auch koaxiale Lecherleitungen verwendet. Diese sind meist „halboffen“ ausgeführt, d. h. die Leitung ist nur an einem Ende kurzgeschlossen, während sich am anderen Ende ein Spannungsbauch befindet. Das am offenen Ende entstehende Streufeld überlagert sich dem ungestörten

**) Vortragsreferat von der Tagung der Österr. Phys. Ges. Der Vortrag ist nicht gehalten worden.

Lecherfeld und beeinflußt dadurch die Eigenfrequenzen der Leitung und damit auch die Wellenlängenbestimmung. Auf Grund der Kottlerschen „Sprungwertmethode“, welche eine erste Näherung des strengen Anpassungsverfahrens darstellt, läßt sich in einfacher Weise der geschilderte Einfluß des Streufeldes analytisch erfassen.

*TH. D. SACHS und J. KOLB (Innsbruck): Wechselwirkung energiereicher Ultraschall-Impulse bei verschiedenen Schallstrahlschnittwinkeln.**)*

Nach theoretischen Untersuchungen mehrerer Autoren entsteht im Durchsetzungsbereich zweier sich schneidender ebenen Schallwellen eine Wechselwirkung. In der Arbeit wird experimentell untersucht, ob durch diese Wechselwirkung auch außerhalb des Durchsetzungsbereiches eine Streustrahlung erzeugt wird. Die Verwendung von Ultraschall-Impulsen anstelle der kontinuierlichen Schallstrahlen bringt neben der leichten Herstellung hoher Intensitäten den wesentlichen Vorzug der weitgehenden Ausschaltung elektrischer und akustischer Störungen zwischen den elektro-akustischen Wandlern. Zur Anzeige der allenfalls auftretenden Streustrahlung wurde ein extremempfindlicher Impulsverstärker in Verbindung mit einem Oszillographen verwendet. Die unter verschiedenen Versuchsbedingungen angestellten Messungen zeigten, daß außerhalb des Durchsetzungsgebietes keine Streustrahlung nachweisbar ist.

